

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт

за курсом «Видавнича справа і технічне редагування»
для студентів спеціальностей 186 «Видавництво і поліграфія»

Частина 2. **L^AT_EX**

НАБОР ФОРМУЛ

$$T_{\text{ворд}}^{\text{а}} = \sqrt{\frac{\varphi^{\text{так}}_{\text{може}}}{\alpha?}}$$

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторних робіт
за курсом «Видавнича справа і технічне редагування»
для студентів спеціальності 186 «Видавництво і поліграфія»
Частина 2. **L^AT_EX**
НАБОР ФОРМУЛ

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 3 від 26.10.2022 р.

Харків
НТУ «ХПІ»
2023

Методичні вказівки до лабораторних робіт за курсом «Видавнича справа і технічне редагування» для студентів спеціальності 186 «Видавництво і поліграфія» : Частина 2. L^AT_EX. Набор формул / уклад. В. І. Азаренков. – Харків : НТУ «ХП», 2023. – 53 с.

Укладач В. І. Азаренков

Рецензент В. В. Усик

Кафедра системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій

Лабораторна/самостійна робота

НАБІР ФОРМУЛ

Мета роботи: навчитесь основам \LaTeX .

Щоб навчитися \LaTeX -у, потрібно насамперед навчитися набирати формули. У розділі 1 як відправна точка навчання пропонується набрати 20 зразків формул, що є основними прикладами з великої сім'ї математичного середовища.

Враховуючи ваш малий досвід роботи з пакетом, як допомога вам запропонована підказка-шпаргалка: робочий листинг верстки в \LaTeX -е звіту з цієї лабораторної роботи.

ЗАВДАННЯ

1. Прочитати текст звіту (розділи 1-3).
2. Набрати листинг звіту (використовуючи шпаргалку) та отримати роздрук у PDF форматі даного звіту.
3. Закоментувати кожен команду, кожен розділ вихідного листингу-шпаргалки.
4. Набрати складні формули завдання.
5. Результати роботи оформити до звіту.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра системного аналізу
та інформаційно-аналітичних технологій

ЗВІТ

з лабораторної роботи з дисципліни
«ВИДАВНИЧА СПРАВА І ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ»

Лабораторна робота №5
Формули та зумовлені користувачем команди

Виконав
ст. гр. КН-822
ЦИГАНЕНКО Анна
30.10.2023

Прийняв
доц. кафедри САІТ
АЗАРЕНКОВ В. І.

Харків 2023

Формули та зумовлені користувачем команди

Щоб навчитися \LaTeX 'у, потрібно передусім навчитися набирати формули в розд. 3.1 в якості відправної точки буде вивчено 20 зразків формул.

З прикладів цього розділу буде зрозуміло, що для більшої ефективності процесу набору подібних формул дуже корисні певні скорочення. Система \LaTeX 'івських скорочень — визначені користувачем команди — буде введена в розд. 3.2.

Нарешті, в розд. 3.3 буде проведено поетапну побудову величезної формули.

1 Галерея формул

У цьому розділі ми представимо галерею формул — як простих, так і складних, — яка ілюструє міць \LaTeX 'а та пакетів AMS (приклади містяться у файлі `gallery.tex` у директорії `samples`). Ряд команд, які використовуються у цих прикладах, раніше не обговорювалися, але ви зможете зрозуміти, як вони працюють, за допомогою порівняння вихідного файлу з результатом обробки його \LaTeX 'ом. Іноді ми простягатимемо вам руку допомоги, даючи невеликі пояснення.

Багато формул були взяті з підручників та наукових статей. Шість останніх відтворені з документа `testart.tex`, який кілька років тому поширювало AMS.

Для деяких прикладів будуть потрібні пакети `amssymb` та `amsmath`, так що переконайтеся, що ви вставили рядок

```
\usepackageamssymb, latexsym, amsmath
```

після рядка `\documentclass` будь-якої статті, яка використовує подібні конструкції, або дотримуйтеся моєї поради на с. 23, і тоді можете проігнорувати це попередження. Ми завжди для кожної формули особливо відзначатимемо, що

потрібні додаткові пакети (якщо вони дійсно потрібні).

Формула 1 Функція множин:

$$x \mapsto \{c \in C \mid c \leq x\}$$

```
\[
  x \mapsto \{\, , c \in C \mid c \leq x \, \}
\]
```

Зверніть увагу, як `|` та `\mid` дають при обробці `|`. Символ `|` використовуйте для позначення абсолютної величини. Тут ми використали `\mid`, оскільки це бінарне відношення, так що з кожної його сторони має бути додаткова маленький пробіл. Для вирівнювання пробілів навколо $c \in C$ і $c \leq x$ з внутрішньої сторони кожної фігурної дужки додається по крихітному пробілу (тонкої шпациї `\,`). Така сама техніка використовується і в деяких інших формулах цього розділу.

Формула 2 Команди `\left|` та `\right|` являють собою обмежувачі; вони створюють вертикальні рисочки, розмір яких регулюється відповідно до вертикального розміру всієї формули. Команда `\mathfrak` здійснює доступ до готичного (Fraktur) математичного алфавіту (для якого потрібен або пакет `amsfonts`, або пакет `eufrak`). Вираз

$$\left| \bigcup (I_j \mid j \in J) \right| < m$$

було набрано як

```
\[
  \left| \bigcup (\, , I_{\{j\}} \mid j \in J \, ,) \right|
  < \mathfrak{m}
\]
```

Формула 3 Зверніть увагу, що до і після фрагмента тексту «for some» (для деякого) в наступному прикладі потрібно додати додатковий пробіл. Аргумент команди `\mbox` обробляється в текстовому режимі, тому пробіли враховуються.

$$A = \{x \in X \mid x \in X_i, \text{ for some } i \in I\}$$

```
\[
  A = \{\, , x \in X \mid x \in X_{\{i\}},
  \mbox{ for some } i \in I \, \}
\]
```

Формула 4 Додавання пропуску для виявлення логічної структури:

$$\langle a_1, a_2 \rangle \leq \langle a'_1, a'_2 \rangle \quad \text{iff} \quad a_1 < a'_1 \quad \text{or} \quad a_1 = a'_1 \quad \text{and} \quad a_2 \leq a'_2$$

```
\[
\langle a_{1}, a_{2} \rangle \leq \langle a'_{1}, a'_{2} \rangle
\quad \text{iff} \quad a_{1} < a'_{1} \quad \text{or} \quad
a_{1} = a'_{1} \quad \text{and} \quad a_{2} \leq a'_{2}
\]
```

Зверніть увагу, що в iff (в аргументі першої команди `\mbox`) друга буква міститься у фігурні дужки, щоб уникнути появи лігатури (злиття двох букв f)¹.

Формула 5 Тут наведені приклади грецьких формул:

$$\Gamma_{u'} = \{ \gamma \mid \gamma < 2\chi, B_\alpha \not\subseteq u', B_\gamma \subseteq u' \}$$

```
\[
\Gamma_{u'} = \{ \gamma \mid \gamma < 2\chi,
B_{\alpha} \not\subseteq u', B_{\gamma} \subseteq u' \}
\]
```

Повний перелік грецьких літер див. в розд. А.1.1. Для команди `\nsubseteq` потрібно пакет `amssymb`.

Формула 6 Команда `\mathbb` дозволяє використовувати ажурний математичний алфавіт (в якому представлені лише великі (великі) літери):

$$A = B^2 \times \mathbb{Z}$$

```
\[
A = B^{2} \times \mathbb{Z}
\]
```

Для ажурних математичних букв потрібно пакет `amssymb`.

Формула 7 Обмежувачі `\left(i \right)` (див. розд. 2.3) дають круглі дужки, розмір яких пропорційний висоті укладеної в них формули:

$$\left(\bigvee (s_i \mid i \in I) \right)^c = \bigwedge (s_i^c \mid i \in I)$$

```
\[
\left( \bigvee (\, s_{i} \mid i \in I \,) \right)^{c} =
\bigwedge (\, s_{i}^{c} \mid i \in I \,)
\]
```

¹Скорочення від виразу «If and only if» (тоді і тільки тоді). — *Прик. перек.*

Зверніть увагу на те, як досягається розташування верхнього індексу безпосередньо над нижнім індексом у виразі s_i^c .

Формула 8

$$y \vee \bigvee ([B_\gamma] \mid \gamma \in \Gamma) \equiv z \vee \bigvee ([B_\gamma] \mid \gamma \text{ in } \Gamma) \pmod{\Phi^x}$$

```
\[
y \vee \bigvee (\, [B_{\gamma}] \mid \gamma
\in \Gamma \,) \equiv z \vee \bigvee (\, [B_{\gamma}]
\mid \gamma \text{ in } \Gamma \,) \pmod{ \Phi^x }
\]
```

У формулі вийшли правильні прогалини завдяки використанню пакета `amsmath`.

Формула 9 Використання `\nolimits` дозволяє розташувати "межу" у великих операторах на місці нижнього індексу, а не під оператором:

$$f(\mathbf{x}) = \bigvee_m \left(\bigwedge_m (x_j \mid j \in I_i) \mid i < \aleph_\alpha \right)$$

```
\[
f(\mathbf{x}) = \bigvee\nolimits_{\!\!\!\mathfrak{m}}
\left(\,
\bigwedge\nolimits_{\mathfrak{m}}
(\, x_{j} \mid j \in I_{i} \,) \mid i <
\aleph_{\alpha}
\,,\right)
\]
```

Для команди `\mathfrak` потрібно або пакет `amsfonts`, або пакет `eufrak`. Зверніть увагу на негативний крихітний пробіл (тонку шпацию `\!`), яка вставлена з метою трохи наблизити m до великого символу об'єднання (\bigvee).

Формула 10 Команда `\left.` вставляє порожній лівий обмежувач, який потрібний для створення парної команди до `\right|` (якщо команди `\left` та `\right` не збалансовані, то ви отримаєте повідомлення про помилку):

$$\widehat{F}(x) \Big|_a^b = \widehat{F}(b) - \widehat{F}(a)$$

```
\[
\left. \widehat{F}(x) \right|_{a}^{b} =
\widehat{F}(b) - \widehat{F}(a)
\]
```

Формула 11

$$u + v \underset{\alpha}{\sim} w \overset{1}{\sim} z$$

```
\[
  u \underset{\alpha}{+} v \overset{1}{\thicksim} w
  \overset{2}{\thicksim} z
\]
```

Для команд `\underset` і `\overset` потрібен пакет `amsmath`. \LaTeX може за допомогою команди `\stackrel` створювати особливі трюки: мати символ над бінарним ставленням.

Формула 12 У цій формулі команда `\mbox` не дала б потрібного результату, тому що текст над рівністю вийшов би надто великим. Тому ми використовували команду `\text`, для якої потрібен пакет `amsmath`:

$$f(x) \stackrel{\text{def}}{=} x^2 - 1$$

```
\[
  f(x) \overset{\text{def}}{=} x^2 - 1
\]
```

Формула 13

$$\overbrace{a + b + \cdots + z}^n$$

```
\[
  \overbrace{a + b + \cdots + z}^n
\]
```

Зверніть увагу, що якщо ви використовуєте пакет `amsmath`, то потрібна команда `\dots`.

Формула 14

$$\begin{vmatrix} a + b + c & uv \\ a + b & c + d \end{vmatrix} = 7$$

```
\[
  \begin{vmatrix}
    a + b + c & uv \\
    a + b & c + d
  \end{vmatrix}
  = 7
\]
```

$$\left\| \begin{array}{cc} a + b + c & uv \\ a + b & c + d \end{array} \right\| = 7$$

```
\[
\begin{Vmatrix}
a + b + c & uv \\
a+b & c + d
\end{Vmatrix}
= 7
\]
```

Для оточень `vmatrix` та `Vmatrix` потрібен пакет `amsmath`. При використанні стандартного \LaTeX 'у другу матрицю було б набрано як

```
\[
\left\| \begin{array}{cc}
a + b + c & uv \\
a+b & c + d
\end{array} \right\|
= 7
\]
```

що дало б

$$\left\| \begin{array}{cc} a + b + c & uv \\ a + b & c + d \end{array} \right\| = 7$$

Зверніть увагу, що \LaTeX ставить інші відбиття: між вертикальними рисками та елементами матриці залишається більший простір. Стовпці центровані, оскільки було використано аргумент `{cc}`; натомість їх можна вирівнювати вліво або вправо, використовуючи відповідно `l` або `r`.

Формула 15 Команда `\mathbf{N}` дозволяє отримати жирну букву **N**:

$$\sum_{j \in \mathbf{N}} b_{ij} \hat{y}_j = \sum_{j \in \mathbf{N}} b_{ij}^{(\lambda)} \hat{y}_j + (b_{ii} - \lambda_i) \hat{y}_i \hat{y}$$

```
\[
\sum_{j \in \mathbf{N}} b_{ij} \hat{y}_j
= \sum_{j \in \mathbf{N}} b^{(\lambda)}_{ij} \hat{y}_j
+ (b_{ii} - \lambda_{ii}) \hat{y}_i \hat{y}
\]
```

Для отримання жирного математичного символу (в математичному режимі) використовуйте команду `\boldsymbol` з пакету `amsmath`: `\boldsymbol{\alpha}`

дає α .

Формула 16 Щоб отримати формулу

$$\left(\prod_{j=1}^n \hat{x}_j \right) H_c = \frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \hat{\mathbf{K}}(i|i)$$

спробуйте набрати

```
\[
\left( \prod_{j=1}^n \hat{x}_j \right) H_c =
\frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \hat{\mathbf{K}}(i|i)
\]
```

Це дасть

$$\left(\prod_{j=1}^n \hat{x}_j \right) H_c = \frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \hat{\mathbf{K}}(i|i)$$

що не зовсім вдало. Ви можете скоригувати занадто довгі круглі дужки за допомогою команд `\biggl` та `\biggr` замість `\left(i \right)` відповідно. Також підправте надто маленьку кришечку над буквою K , використовуючи команду `\widehat`:

```
\[
\biggl( \prod_{j=1}^n \hat{x}_j \biggr) H_c =
\frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \widehat{\mathbf{K}}(i|i)
\]
```

Це дасть нам вихідну формулу:

$$\left(\prod_{j=1}^n \hat{x}_j \right) H_c = \frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \widehat{\mathbf{K}}(i|i)$$

Формула 17 У цій формулі для отримання \bar{I} ми використовували `\overline{I}` (можна було також застосувати `\bar{I}`, що дало б \bar{I}):

$$\det \mathbf{K}(t = 1, t_1, \dots, t_n) = \sum_{I \in \mathbf{n}} (-1)^{|I|} \prod_{i \in I} t_i \prod_{j \in \bar{I}} (D_j + \lambda_j t_j) \det \mathbf{A}^{(\lambda)}(\bar{I}|\bar{I}) = 0$$

```
\[
\det \mathbf{K}(t = 1, t_{1}, \dots, t_{n}) =
\sum_{I \in \mathbf{n}} (-1)^{|I|}
\prod_{i \in I} t_{i}
\prod_{j \in \bar{I}} (D_{j} + \lambda_{j} t_{j})
\det \mathbf{A}^{(\lambda)}(\bar{I}|\bar{I}) = 0
\]
```

Зверніть увагу, що якщо ви використовуєте пакет `amsmath`, слід застосовувати `\dots`.

Формула 18 У цій формулі команда `\|` дає математичний символ $\|$:

$$\lim_{(v,v') \rightarrow (0,0)} \frac{H(z+v) - H(z+v') - BH(z)(v-v')}{\|v-v'\|} = 0$$

```
\[
\lim_{(v, v') \to (0,0)}
\frac{H(z+v)-H(z+v')-BH(z)(v-v')}{\|v-v'\|} = 0
\]
```

Формула 19 У цій формулі використовується математичний рукописний алфавіт:

$$\int_{\mathcal{D}} |\overline{\partial u}|^2 \Phi_0(z) e^{\alpha|z|^2} \geq c_4 \alpha \int_{\mathcal{D}} |u|^2 \Phi_0 e^{\alpha|z|^2} + c_5 \delta^{-2} \int_A |u|^2 \Phi_0 e^{\alpha|z|^2}$$

```
\[
\int_{\mathcal{D}} |\overline{\partial u}|^2 \Phi_0(z) e^{\alpha|z|^2} \geq
c_4 \alpha \int_{\mathcal{D}} |u|^2 \Phi_0 +
c_5 \delta^{-2} \int_A |u|^2 \Phi_0 e^{\alpha|z|^2}
\]
```

Формула 20 Команда `\hdotsfor` проставляє точки у всіх зазначених стовпцях матриці. Команда `\dfrac` є аналогом команди `\frac` для виключної формули.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \frac{\varphi \cdot X_{n,1}}{\varphi_1 \times \varepsilon_1} & (x + \varepsilon_2)^2 & \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1} & (x + \varepsilon_n)^n \\ \frac{\varphi \cdot X_{n,1}}{\varphi_2 \times \varepsilon_1} & \frac{\varphi \cdot X_{n,2}}{\varphi_2 \times \varepsilon_2} & \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1} & (x + \varepsilon_n)^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\varphi \cdot X_{n,1}}{\varphi_n \times \varepsilon_1} & \frac{\varphi \cdot X_{n,2}}{\varphi_n \times \varepsilon_2} & \cdots & \frac{\varphi \cdot X_{n,n-1}}{\varphi_n \times \varepsilon_{n-1}} & \frac{\varphi \cdot X_{n,n}}{\varphi_n \times \varepsilon_n} \end{pmatrix} + \mathbf{I}_n$$

```
\[
\mathbf{A} =
\begin{pmatrix}
\dfrac{\varphi \cdot X_{n,1}}{\varphi_1 \times \varepsilon_1} & (x + \varepsilon_2)^2 & \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1} & (x + \varepsilon_n)^n \\
\dfrac{\varphi \cdot X_{n,1}}{\varphi_2 \times \varepsilon_1} & \frac{\varphi \cdot X_{n,2}}{\varphi_2 \times \varepsilon_2} & \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1} & (x + \varepsilon_n)^n \\
\dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\
\dfrac{\varphi \cdot X_{n,1}}{\varphi_n \times \varepsilon_1} & \frac{\varphi \cdot X_{n,2}}{\varphi_n \times \varepsilon_2} & \cdots & \frac{\varphi \cdot X_{n,n-1}}{\varphi_n \times \varepsilon_{n-1}} & \frac{\varphi \cdot X_{n,n}}{\varphi_n \times \varepsilon_n}
\end{pmatrix} + \mathbf{I}_n
\]
```

```

        {\varphi_{1} \times \varepsilon_{1}}
& (x + \varepsilon_{2})^2 & \cdots
& (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1}
& (x + \varepsilon_{n})^n \\[10pt]
\frac{\varphi \cdot X_{n, 1}}
        {\varphi_{2} \times \varepsilon_{1}}
& \frac{\varphi \cdot X_{n, 2}}
        {\varphi_{2} \times \varepsilon_{2}}
& \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1}
& (x + \varepsilon_{n})^n \\
\hdotsfor{5} \\
\frac{\varphi \cdot X_{n, 1}}
        {\varphi_{n} \times \varepsilon_{1}}
& \frac{\varphi \cdot X_{n, 2}}
        {\varphi_{n} \times \varepsilon_{2}}
& \cdots & \frac{\varphi \cdot X_{n, n-1}}
        {\varphi_{n} \times \varepsilon_{n-1}}
& \frac{\varphi \cdot X_{n, n}}
        {\varphi_{n} \times \varepsilon_{n}}
\end{pmatrix}
+ \mathbf{I}_{n}
\]
```

Для цієї формули потрібно як пакет `amsmath`, так і пакет `amssymb`. У наступному розділі ви навчитеся набирати коротше і в зручнішій для читання формі. Зверніть увагу, що було використано команду `\\[10pt]` (див. розд. 1.5); якби ви використовували тільки `\\`, перший і другий рядки матриці були б дуже близько притиснуті один до одного.

2 Визначальні користувачем команди

Вам буде значно простіше користуватися \LaTeX 'ом, якщо ви для своїх приватних цілей передбачливо додасте свої визначальні користувачем команди (макро).

2.1 Скорочення для команд

Якщо вам доводиться часто користуватися командою `\leftarrow`, ви можете ввести скорочений варіант

```
\newcommand{\la}{\leftarrow}
```

який дозволить вам для отримання лівої стрілки просто набирати `\la`.

Замість `\widetilde{a}` можна буде просто набирати `\wa`, як тільки ви наступним чином визначите команду `\wa` (як виходять такі команди, ми обговоримо в розд. 2.2):

```
\newcommand{\wa}{\widetilde{a}}
```

Скорочені форми можна використовувати навіть для набору тексту. Наприклад, якщо вихідний файл буквально рясніє виразом «subdirectly irreducible» (непрямий), можете визначити

```
\newcommand{\si}{subdirectly irreducible}
```

і з цього моменту стане скороченням для `subdirectly irreducible`².

ПРАВИЛО ■ Визначальні користувачем команди

Визначення

1. Набрати команду `\newcommand`.
2. За нею у фігурних дужках набрати ім'я нової, включаючи зворотну косу (`\`).
3. Далі у другій парі фігурних дужок дати саме визначення нової команди.

Використання

4. Використовувати нову команду, таку, як `\si` (визначену вище), або у вигляді `\si\` або `\si{}`, якщо за нею має бути пробіл або літера алфавіту, або у вигляді `\si` в іншому випадку.

Щоб проілюструвати правило 4, наберемо `\si{} lattice` (інші варіанти: `\si lattice` або `{\si} lattice`) і після обробки `LATEX`'ом отримаємо фразу «subdirectly irreducible lattice» (непряма решітка). Не можна набирати `\si lattice`, тому що в результаті вийде «subdirectly irreduciblelattice». (Зрозуміло, це правило стосується і всіх інших команд.)

²Сказане справедливо і для текстів російською мовою, але при цьому треба пам'ятати про характерні для російської мінливі відмінкові закінчення, суфікси та ін. Крім того, захоплення даним прийомом може призвести до втрати легкочитаності вихідного файлу. — Прим. перев.

Усі команди команди, що визначаються користувачем, слід розташовувати у вигляді єдиного масиву в преамбулі вихідного файлу (див. розд. 4.1) між рядками `\userpackage` і `\begin{document}`. Тоді ви зможете швидко знайти визначення потрібної команди. Це особливо важливо у випадку, коли вихідний багатокористувацький файл, тобто є співавтори і редактори, у яких може виникнути необхідність змінити ваші команди або додати свої.

2.2 Команди з аргументами

Якщо, працюючи з пакетом `amsmath`, ви визначили

```
\newcommand{\Ahh}{\Hat{\Hat{A}}}
```

тоді замість `\Hat{\Hat{A}}` можете використати команду `\Ahh`. Якщо подвійна кришка проставляється над різними літерами, ви захочете мати відповідну команду, яка додає подвійну кришку будь-якій літері. Ось така команда:

```
\newcommand{\hh}[1]{\Hat{\Hat{#1}}}
```

Тепер, щоб отримати $\hat{\hat{A}}$, треба набрати `\hh{A}`. На вигляд ця `\newcommand` така сама, як і раніше, тільки тепер після імені команди (`\hh`) ми помістили у квадратних дужках кількість аргументів; у нашому випадку `[1]`. Це дозволяє нам використовувати позначення `#1` замість самого аргументу у визначенні команди. Коли команда застосовується, її визначення замість `#1` підставляється відповідний аргумент, тобто набравши `\hh{B}`, ви отримаєте в результаті $\hat{\hat{B}}$, а набравши `\hh{C}`, отримаєте $\hat{\hat{C}}$. (Зверніть увагу, що в цих прикладах порушено нормальний інтерліньяж, так що добре подумайте, перш ніж наважитися вводити подвійні акценти над літерами у внутрішньотекстових формулах!)

Хорошим об'єктом для введення команд, що визначаються користувачем, є формула 20 з галереї формул (див. с. 68). Визначивши дві такі команди у вигляді

```
\newcommand{\quot}[2]{%
  \dfrac{\varphi \cdot X_{n, #1}}
  {\varphi_{#2} \times \varepsilon_{#1}}}

\newcommand{\exn}[1]{(x+\varepsilon_{#1})^{#1}}
```

і далі набравши

```
\[
\quot{2}{3} \qqquad \exn{n}
\]
```

ми отримаємо в результаті

$$\frac{\varphi \cdot X_{n,2}}{\varphi_3 \times \varepsilon_2} (x + \varepsilon_n)^n$$

З цими командами, що визначаються користувачем, формулу 20 можна переписати так:

```
\mathbf{A} =
\begin{pmatrix}
\quot{1}{1} & \exn{2} & \cdots & \exn{n - 1} & \exn{n} \\
\quot{1}{2} & \quot{2}{2} & \cdots & \exn{n - 1} & \exn{n} \\
\hdotsfor{5} \\
\quot{1}{n} & \quot{2}{n} & \cdots & & \\
\quot{n - 1}{n} & \quot{n}{n} & & & 
\end{pmatrix}
+ \mathbf{I}_n
```

Бачите, як скоротився запис формули 20 і наскільки легше читати. При обробці L^AT_EX'ом ми знову отримаємо формулу

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \frac{\varphi \cdot X_{n,1}}{\varphi_1 \times \varepsilon_1} & (x + \varepsilon_2)^2 & \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1} & (x + \varepsilon_n)^n \\ \frac{\varphi \cdot X_{n,1}}{\varphi_2 \times \varepsilon_1} & \frac{\varphi \cdot X_{n,2}}{\varphi_2 \times \varepsilon_2} & \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1} & (x + \varepsilon_n)^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\varphi \cdot X_{n,1}}{\varphi_n \times \varepsilon_1} & \frac{\varphi \cdot X_{n,2}}{\varphi_n \times \varepsilon_2} & \dots & \frac{\varphi \cdot X_{n,n-1}}{\varphi_n \times \varepsilon_{n-1}} & \frac{\varphi \cdot X_{n,n}}{\varphi_n \times \varepsilon_n} \end{pmatrix} + \mathbf{I}_n$$

2.3 Перевизначені команди

L^AT_EX неухильно стежить за тим, щоб ви ненароком не задали своїй команді ім'я вже існуючої команди. Можете в цьому переконатись, спробувавши визначити

```
\newcommand{\or}{\vee}
```

Коли ви оброблятимете свій документ, T_EX видасть повідомлення про помилка,

що команда з таким ім'ям вже була визначена раніше:

! LaTeX Error: Command або already defined.

1.12 `\newcommand{\or}{\vee}`

Якщо все ж таки потрібно перевизначити вже існуючу команду, слід скористатися для цього командою `\renewcommand`. Як приклад припустимо, що ви вже ввели нову команду `\exn`, як це було зроблено у попередньому розділі, а тепер хочете її перевизначити за допомогою `\renewcommand`. Це буде виглядати так:

```
\renewcommand{\exn}[1]{\langle 1 \rangle}
```

ПРАВИЛО ■ Перевизначення команд

Ніколи не перевизначайте команди без потреби! Бездумне перевизначення приведе вас до повного божевілля.

3 Поетапна побудова формули

З описаних у розд. 2.3 формульних блоків легко побудувати будь-яку складну формулу. Спробуємо впоратися з такою формулою:

$$\sum_{i=1}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} \binom{x_{i,i+1}^{i^2}}{\lfloor \frac{i+3}{3} \rfloor} \frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2 - 1)}}{\sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \text{sqrt}[3]{\rho(i) - 1}}$$

(Тут ми будемо користуватися командою AMS `\binom`; якщо ви волієте зберігати вірність \LaTeX 'у, то можете замість неї використати команду `\choose`.) Побудову формули треба розбити на кілька етапів. Спочатку створіть новий файл у вашій директорії `work`. Назвіть його `formula.tex`, наберіть наступні рядки та збережіть їх:

```
% Файл: formula.tex
% Набрано у форматі LaTeX'a
\documentclass{article}
\usepackage{amssymb, latexsym, amsmath}
\begin{document}
\end{document}
```

(Якщо використовується стандартний TEX , четвертий рядок має виглядати так: `\usepackage{latexsym}`.)

На самому початку оточення документа пусте. Набираючи кожний фрагмент формули як внутрішньотекстову або виключну формулу всередині цього оточення, ви можете обробити документ і переконатися, чи не зробили ви якоїсь помилки на тому чи іншому етапі.

Етап 1 Почнемо з елемента $\left[\frac{n}{2}\right]$:

`\left[\frac{n}{2}\right]` \$

Наберіть це у файлі `formula.tex` і перевірте, обробивши документ L^AT_EX'ом.

Етап 2 Тепер можна побудувати суму

$$\sum_{i=1}^{\left[\frac{n}{2}\right]}$$

Все, що потрібно для верхньої межі, можна скопіювати з етапу 1 (без знаків \$, зрозуміло) і приклеїти до нового набору, тому тепер ви маєте наступне:

`\[`
`\sum_{i=1}^{\left[\frac{n}{2}\right]}` }
`\]`

Етап 3 Далі, побудуємо дві формули для біномного коефіцієнта:

$$x_{i,i+1}^{i^2} \quad \left[\frac{i+3}{3}\right]$$

Наберемо їх у файлі `formula.tex` як окремі формули:

`\[`
`x_{i, i + 1}^{i^2} \quad \left[\frac{i + 3}{3}\right]`
`\]`

Етап 4 Тепер легко отримати сам біноміальний коефіцієнт. Створимо загальну формулу, скопіювавши та склеївши попередні формули (і ліквідувавши команду `\quad`):

`\[`
`\binom{x_{i, i + 1}^{i^2}}{\left[\frac{i + 3}{3}\right]}` }
`\]`

які при обробці дадуть таке:

$$\binom{x_{i,i+1}^{i^2}}{\lfloor \frac{i+3}{3} \rfloor}$$

Етап 5 Тепер наберемо формулу під квадратним коренем $\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2 - 1)$:

$$\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2 - 1)$$

і витягнемо з неї квадратний корінь, $\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2 - 1)}$:

$$\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2 - 1)}$$

Етап 6 Два кубічні корені $\sqrt[3]{\rho(i) - 2}$ $\sqrt[3]{\rho(i) - 1}$ набрати легко:

$$\sqrt[3]{\rho(i) - 2} \sqrt[3]{\rho(i) - 1}$$

Етап 7 Тепер побудуємо дріб

$$\frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2 - 1)}}{\sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1}}$$

який набирається, копіюється та склеюється наступним чином:

$$\frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2 - 1)}}{\sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1}}$$

Етап 8 І нарешті формула повністю

$$\sum_{i=1}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} \binom{x_{i,i+1}^{i^2}}{\lfloor \frac{i+3}{3} \rfloor} \frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2 - 1)}}{\sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1}}$$

виходить шляхом копіювання та склеювання всіх фрагментів разом; при цьому залишається лише одна пара обмежувачів, що позначають виключну математичну формулу:

$$\sum_{i=1}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} \binom{x_{i,i+1}^{i^2}}{\lfloor \frac{i+3}{3} \rfloor} \frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2 - 1)}}{\sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1}}$$

Зверніть увагу, що зручно використовувати

- пробіли, щоб краще розрізняти фігурні дужки (деякі текстові редактори допоможуть вам їх збалансувати)
- окремі рядки для різних фрагментів формули

Це буде сприяти зручності читання вашого вихідного файлу. Самому L^AT_EX'у байдуже, як ви маєте інформацію у вашому вихідному файлі, його цілком влаштує і такий вигляд:

```
\[\sum_{i=1}^{\left[\frac{n}{2}\right]}\binom{x_{i, i+1}^{i^2}}{\left(\frac{i+3}{3}\right)\frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}}}{2}}(i^2-1)}{\sqrt[3]{\rho(i)-2}+\sqrt[3]{\rho(i)-1}}\]
```

Однак таке безсистемне уявлення дуже ускладнить процес пошуку помилки, якщо така буде зроблена, а також не принесе задоволення вашим співавторам і редакторам, яким доведеться мати справу з вашим вихідним файлом.

Лістинг

```
\documentclass[14pt]{extarticle}
\usepackage[ukrainian]{babel}
\usepackage[left=20mm, top=20mm, right=20mm, bottom=20mm]{geometry}
\usepackage{amssymb, latexsym, amsmath}
\usepackage{enumitem}
\pagestyle{empty}
\usepackage{multicol}

\begin{document}
\begin{centering} МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ\\
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ\\
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
\vspace{1,5cm}\\
Кафедра системного аналізу\\
та інформаційно-аналітичних технологій
\vspace{2cm}\\
\begin{bfseries}ЗВІТ\end{bfseries}\\
з лабораторної роботи з дисципліни\\
«ВИДАВНИЧА СПРАВА І ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ»
\vspace{1,7cm}\\
Лабораторна робота №5\\
Формули та зумовлені користувачем команди
\vspace{3,5cm}\\

\begin{multicols}{2} % Вказуємо дві колонки
\raggedright{\hspace{2.5cm}Виконав\\
\hspace{2.5cm}ст. гр. КН-822\\
\hspace{2.5cm}ЦИГАНЕНКО Анна}
```

```
\hspace{2.5cm}30.10.2023}
```

```
\hspace{2.5cm}Прийняв\\
```

```
\hspace{2.5cm}доц. кафедри САІТ\\
```

```
\hspace{2.5cm}АЗАРЕНКОВ В. І.
```

```
\end{multicols}
```

```
\vspace{5.5cm}\\
```

```
Харків 2023
```

```
\end{centering}
```

```
\title{\textbf{\raggedright{Формули\\
```

```
та зумовлені\\
```

```
користувачем\\
```

```
команди\\}}}
```

```
\date{ }
```

```
\maketitle
```

```
\thispagestyle{empty}
```

Щоб навчитися \LaTeX 'у, потрібно передусім навчитися набирати формули в розд. 3.1 в якості відправної точки буде вивчено 20 зразків формул.

З прикладів цього розділу буде зрозуміло, що для більшої

ефективності процесу набору подібних формул дуже корисні певні скорочення. Система \LaTeX 'івських скорочень --- визначені користувачем команди --- буде введена в розд. 3.2.

Нарешті, в розд. 3.3 буде проведено поетапну побудову величезної формули.

```
\section{Галерея формул}
```

У цьому розділі ми представимо галерею формул --- як простих, так і складних, --- яка ілюструє міць \LaTeX 'а та пакетів AMS (приклади містяться у файлі `gallery.tex` у директорії `samples`). Ряд команд, які використовуються у цих прикладах, раніше не обговорювалися, але ви зможете зрозуміти, як вони працюють, за допомогою порівняння вихідного файлу з результатом обробки його \LaTeX 'ом. Іноді ми простягатимемо вам руку допомоги, даючи невеликі пояснення.

Багато формул були взяті з підручників та наукових статей.

Шість останніх відтворені з документа `testart.tex`, який кілька років тому поширювало AMS.

Для деяких прикладів будуть потрібні пакети `amssymb` та `amsmath`, так що переконайтеся, що ви вставили рядок\

```
\begin{bfseries}\textbackslash          usepackage{amssymb,          latexsym,  
amsmath}\end{bfseries}
```

```
\vspace{0,25cm}\
```

після рядка `\textbackslash documentclass` будь-якої статті, яка використовує подібні конструкції, або дотримуйтеся моєї поради на с. 23, і тоді можете проігнорувати

це попередження. Ми завжди для кожної формули особливо відзначатимемо, що потрібні додаткові пакети (якщо вони дійсно потрібні).

```
\vspace{0,25cm}\
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 1

```
\end{bfseries}
```

Функція множин:

```
\[
```

```
x \mapsto \{, c \in C \mid c \leq x \, \}
```

```
\]
```

```

\begin{verbatim}
\[
  x \mapsto \{c \in C \mid c \leq x\}
\]
\end{verbatim}

```

Зверніть увагу, як і `|` та `\textbackslash mid` дають при обробці `|`. Символ `|` використовуйте для позначення абсолютної величини. Тут ми використали `\textbackslash mid`, оскільки це бінарне відношення, так що з кожної його сторони має бути додаткова маленький пробіл. Для вирівнювання пробілів навколо `\$c \in C\$` і `\$c \leq x\$` з внутрішньої сторони кожної фігурної дужки додається по крихітному пробілу (тонкої шпациї `\textbackslash,`). Така сама техніка використовується і в деяких інших формулах цього розділу.

```

\vspace{0,25cm}
\begin{bseries}

```

Формула 2

```

\end{bseries}

```

Команди `\textbackslash left|` та `\textbackslash right|`

являють собою обмежувачі; вони створюють вертикальні рисочки, розмір яких регулюється відповідно до вертикального розміру всієї формули. Команда `\textbackslash mathfrak` здійснює доступ до готичного (Fraktur) математичного алфавіту (для якого потрібен або пакет `amsfonts`, або пакет `eufrak`). Вираз

```

\[
  \left| \bigcup (\, I_{j} \mid j \in J \,) \right|
  < \mathfrak{m}

```

```

\]

```

було набрано як

```

\begin{verbatim}
\[
  \left| \bigcup (\, I_{j} \mid j \in J \,) \right|
  < \mathfrak{m}
\]

```

```

\]

```

```
\end{verbatim}\\
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 3

```
\end{bfseries}
```

Зверніть увагу, що до і після фрагмента тексту <<for some>>

(для деякого) в наступному прикладі потрібно додати додатковий пробіл.

Аргумент команди `\textbackslash mbox` обробляється в текстовому режимі, тому пробіли враховуються.

```
\[
```

$$A = \{x \in X \mid x \in X_{i}\},$$
$$\mbox{ for some } i \in I \}$$

```
\]
```

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

$$A = \{x \in X \mid x \in X_{i}\},$$
$$\mbox{ for some } i \in I \}$$

```
\]
```

```
\end{verbatim}\\
```

```
\pagebreak
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 4

```
\end{bfseries}
```

Додавання пропуску для виявлення логічної структури:

```
\[
```

$$\langle a_{1}, a_{2} \rangle \leq \langle a'_{1}, a'_{2} \rangle$$
$$\iff a_{1} < a'_{1} \quad \text{or}$$
$$a_{1} = a'_{1} \quad \text{and} \quad a_{2} \leq a'_{2}$$

```
\]
```

```
\begin{verbatim}
```

```

\l
\langle a_{1}, a_{2} \rangle \leq \langle a'_{1}, a'_{2} \rangle
\qqquad \mbox{iff} \quad \quad a_{1} < a'_{1} \quad \quad \mbox{or}
\quad a_{1} = a'_{1} \quad \mbox{and} \quad a_{2} \leq a'_{2}
\r
\end{verbatim}

```

Зверніть увагу, що в `if{f}` (в аргументі першої команди `\textbackslash mbox`) друга буква міститься у фігурні дужки, щоб уникнути появи лігатури

(злиття двох букв `f`)^[1] {Скорочення від виразу <<If and only if>> (тоді і тільки тоді). --- `\begin{itshape}` Прик. перек.`\end{itshape}` } .

```
\vspace{0,25cm}
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 5

```
\end{bfseries}
```

Тут наведені приклади грецьких формул:

```

\l
\Gamma_{u'} = \{\, \, \gamma \mid \gamma < 2\chi,
\ B_{\alpha} \nsubseteq u', \ B_{\gamma} \subseteq u' \, \, \}
\r

```

```
\begin{verbatim}
```

```

\l
\Gamma_{u'} = \{\, \, \gamma \mid \gamma < 2\chi,
\ B_{\alpha} \nsubseteq u', \ B_{\gamma} \subseteq u' \, \, \}
\r

```

```
\end{verbatim}
```

Повний перелік грецьких літер див. в розд. А.1.1. Для команди `\textbackslash nsubseteq` потрібно пакет `amssymb`.

```
\vspace{0,25cm}
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 6

```
\end{bfseries}
```

Команда `\textbackslash mathbb` дозволяє використовувати ажурний математичний алфавіт (в якому представлені лише великі (великі) літери):

```
\[
```

$$A = B^2 \times \mathbb{Z}$$

```
\]
```

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

$$A = B^2 \times \mathbb{Z}$$

```
\]
```

```
\end{verbatim}\<\<
```

Для ажурних математичних букв потрібно пакет `amssymb`.

```
\vspace{0,25cm}\<\<
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 7

```
\end{bfseries}
```

Обмежувачі `\textbackslash left(i \textbackslash right)` (див. розд. 2.3) дають круглі дужки, розмір яких пропорційний висоті укладеної в них формули:

```
\[
```

$$\left(\bigvee (\, s_{i} \mid i \in I \,) \right)^c =$$
$$\bigwedge (\, s_{i}^c \mid i \in I \,)$$

```
\]
```

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

$$\left(\bigvee (\, s_{i} \mid i \in I \,) \right)^c =$$
$$\bigwedge (\, s_{i}^c \mid i \in I \,)$$

```
\]
```

```
\end{verbatim}\<\<
```

Зверніть увагу на те, як досягається розташування верхнього індексу безпосередньо над нижнім індексом у виразі s_i^c .

```
\vspace{0,25cm}\
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 8

```
\end{bfseries}
```

```
\[
```

```
y \vee \bigvee (\, [B_{\gamma}] \mid \gamma  
\in \Gamma \,) \equiv z \vee \bigvee (\, [B_{\gamma}]  
\mid \gamma \in \Gamma \,) \pmod{ \Phi^x }
```

```
\]
```

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

```
y \vee \bigvee (\, [B_{\gamma}] \mid \gamma  
\in \Gamma \,) \equiv z \vee \bigvee (\, [B_{\gamma}]  
\mid \gamma \in \Gamma \,) \pmod{ \Phi^x }
```

```
\]
```

```
\end{verbatim}\
```

У формулі вийшли правильні прогалини завдяки використанню пакета `amsmath`.

```
\vspace{0,25cm}\
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 9

```
\end{bfseries}
```

Використання `\textbackslash nolimits` дозволяє розташувати "межу" у великих операторах на місці нижнього індексу, а не під оператором:

```
\[
```

```
f(\mathbf{x}) = \bigvee\nolimits_{\!\!\mathfrak{m}}  
\left(\,  
\bigwedge\nolimits_{\mathfrak{m}}
```

```

(\, x_{j} \mid j \in I_{i} \,) \mid i <
\aleph_{\alpha}
\, \right)
\]
\begin{verbatim}
\[
f(\mathbf{x}) = \bigvee \nolimits_{\!\! \mathfrak{m}}
\left( \,
\bigwedge \nolimits_{\mathfrak{m}}
(\, x_{j} \mid j \in I_{i} \,) \mid i <
\aleph_{\alpha}
\, \right)
\]
\end{verbatim}

```

Для команди `\textbackslash mathfrak` потрібно або пакет `amsfonts`, або пакет `eufrak`. Зверніть увагу на негативний крихітний пробіл (тонку шпацию `\textbackslash!`), яка вставлена з метою трохи наблизити `m` до великого символу об'єднання `\bigvee \nolimits`.

```

\vspace{0,25cm}
\begin{bseries}
Формула 10
\end{bseries}

```

Команда `\textbackslash left.` вставляє порожній лівий обмежувач, який потрібний для створення парної команди до `\textbackslash right|` (якщо команди `\textbackslash left` та `\textbackslash right` не збалансовані, то ви отримаєте повідомлення про помилку):

```

\[
\left. \widehat{F}(x) \right|_{a}^{b} =
\widehat{F}(b) - \widehat{F}(a)
\]

```

```
\begin{verbatim}
\[
\left. \widehat {F}(x) \right|_{a}^{b} =
\widehat {F}(b) - \widehat {F}(a)
```

```
\]
\end{verbatim}
\pagebreak
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 11

```
\end{bfseries}
```

```
\[
u \underset{\alpha}{+} v \overset{1}{\thicksim} w
\overset{2}{\thicksim} z
```

```
\]
\begin{verbatim}
\[
u \underset{\alpha}{+} v \overset{1}{\thicksim} w
\overset{2}{\thicksim} z
```

```
\]
\end{verbatim}
\end{verbatim}
```

Для команд `\textbackslash underset` і `\textbackslash overset` потрібен пакет `amsmath`. `\LaTeX` може за допомогою команди `\textbackslash stackrel` створювати особливі трюки: мати символ над бінарним ставленням.

```
\vspace{0,25cm}
\begin{bfseries}
```

Формула 12

```
\end{bfseries}
```

У цій формулі команда `\textbackslash mbox` не дала б потрібного результату, тому що текст над рівністю вийшов би надто великим. Тому ми використовували команду `\textbackslash text`, для якої потрібен пакет `amsmath`:

```
\[
  f(x) \overset{ \text{def} }{ = } x^{2} - 1
```

```
\]
```

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

```
f(x) \overset{ \text{def} }{ = } x^{2} - 1
```

```
\]
```

```
\end{verbatim}\<\<
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 13

```
\end{bfseries}
```

```
\[
```

```
\overbrace{a + b + \cdots + z}^{n}
```

```
\]
```

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

```
\overbrace{a + b + \cdots + z}^{n}
```

```
\]
```

```
\end{verbatim}\<\<
```

Зверніть увагу, що якщо ви використовуєте пакет `amsmath`, то потрібна команда `\textbackslash dots`.

```
\vspace{0,25cm}\<\<
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 14

```
\end{bfseries}
```

```
\[
```

```
\begin{vmatrix}
```

```
a + b + c & uv\<\<
```

```
a + b & c + d
```

```

\end{vmatrix}
= 7
\]
\begin{verbatim}
\[
\begin{vmatrix}
a + b + c & uv \\
a + b & c + d
\end{vmatrix}
= 7
\]
\end{verbatim} \\
\[
\begin{Vmatrix}
a + b + c & uv \\
a+b & c + d
\end{Vmatrix}
= 7
\]
\begin{verbatim}
\[
\begin{Vmatrix}
a + b + c & uv \\
a+b & c + d
\end{Vmatrix}
= 7
\]
\end{verbatim} \\

```

Для оточень `vmatrix` та `Vmatrix` потрібен пакет `amsmath`. При використанні стандартного `\LaTeX`'у другу матрицю було б набрано як

```
\begin{verbatim}
\[
\left\|\begin{array}{cc}
a + b + c & uv\\
a+b & c + d
\end{array}\right\|
= 7
\]
```

що дало б

```
\[
\left\|\begin{array}{cc}
a + b + c & uv\\
a+b & c + d
\end{array}\right\|
= 7
\]
```

Зверніть увагу, що `\LaTeX` ставить інші відбиття: між вертикальними рисками та елементами матриці залишається більший простір. Стовпці центровані, оскільки було використано аргумент `\{cc\}`; натомість їх можна вирівнювати вліво або вправо, використовуючи відповідно `l` або `r`.

```
\vspace{0,25cm}\\
\begin{bfseries}
Формула 15
\end{bfseries}
```

Команда `\textbackslash mathbf{N}` дозволяє отримати жирну букву `\mathbf{N}`:

```
\[
```

```

\sum_{j \in \mathbf{N}} b_{ij} \hat{y}_{j}
= \sum_{j \in \mathbf{N}} b^{(\lambda)}_{ij} \hat{y}_{j}
+ (b_{ii} - \lambda_{i}) \hat{y}_{i} \hat{y}

```

```
\]
```

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

```

\sum_{j \in \mathbf{N}} b_{ij} \hat{y}_{j}
= \sum_{j \in \mathbf{N}} b^{(\lambda)}_{ij} \hat{y}_{j}
+ (b_{ii} - \lambda_{i}) \hat{y}_{i} \hat{y}

```

```
\]
```

```
\end{verbatim} \\
```

Для отримання жирного математичного символу (в математичному режимі) використовуйте команду `\textbackslash boldsymbol` з пакету `amsmath`: `\textbackslash boldsymbol\{\textbackslash alpha\}` дає $\boldsymbol{\alpha}$.

```
\vspace{0,25cm} \\
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 16

```
\end{bfseries}
```

Щоб отримати формулу

```
\[
```

```

\left( \prod^{n}_{\{, j = 1\}} \hat{x}_{j} \right) H_{c} =
\frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \hat{\mathbf{K}} (i|i)

```

```
\]
```

спробуйте набрати

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

```

\left( \prod^{n}_{\{, j = 1\}} \hat{x}_{j} \right) H_{c} =
\frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \hat{\mathbf{K}} (i|i)

```

```
\]
```

```
\end{verbatim}\\
```

Це дасть

```
\[
```

$$\left(\prod_{j=1}^n \hat{x}_j \right) H_c = \frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \hat{\mathbf{K}}(i|i)$$

```
\]
```

що не зовсім вдало. Ви можете скоригувати занадто довгі круглі дужки за допомогою команд `\textbackslash biggl` та `\textbackslash biggr` замість `\textbackslash left(i \textbackslash right)` відповідно. Також підправте надто маленьку кришечку над буквою K,

використовуючи команду `\textbackslash widehat`:

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

$$\biggl(\prod_{j=1}^n \hat{x}_j \biggr) H_c = \frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \widehat{\mathbf{K}}(i|i)$$

```
\]
```

```
\end{verbatim}\\
```

Це дасть нам вихідну формулу:

```
\[
```

$$\biggl(\prod_{j=1}^n \hat{x}_j \biggr) H_c = \frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \widehat{\mathbf{K}}(i|i)$$

```
\]
```

```
\begin{bfseries}
```

Формула 17

```
\end{bfseries}
```

У цій формулі для отримання \overline{I} ми використовували `\textbackslash overline\{I\}` (можна було також застосувати `\textbackslash bar\{I\}`, що дало б \bar{I}):

```
\[
```

$$\det \mathbf{K}(t=1, t_1, \dots, t_n) =$$

```

\sum_{I \in \mathbf{n}} (-1)^{|I|}
\prod_{i \in I} t_{i}
\prod_{j \in I} (D_{j} + \lambda_{j} t_{j})
\det \mathbf{A}^{\lambda}(\lambda, \overline{I} | \overline{I}) = 0
\]
\begin{verbatim}
\[
\det \mathbf{K} (t = 1, t_{1}, \dots, t_{n}) =
\sum_{I \in \mathbf{n}} (-1)^{|I|}
\prod_{i \in I} t_{i}
\prod_{j \in I} (D_{j} + \lambda_{j} t_{j})
\det \mathbf{A}^{\lambda}(\lambda, \overline{I} | \overline{I}) = 0
\]
\end{verbatim}

```

Зверніть увагу, що якщо ви використовуєте пакет `amsmath`, слід застосовувати `\textbackslash dots`.

```
\vspace{0,25cm}

```

```
\begin{bseries}

```

Формула 18

```
\end{bseries}

```

У цій формулі команда `\textbackslash|` дає математичний символ `\|`:

```

\[
\lim_{(v, v') \to (0,0)}
\frac{H(z+v)-H(z+v')-BH(z)(v-v')}{\|v - v'\|} = 0
\]

```

```

\]
\begin{verbatim}

```

```

\]

```

```

\lim_{(v, v') \to (0,0)}
\frac{H(z+v)-H(z+v')-BH(z)(v-v')}
{\| v - v' \|} = 0

```

\]

\end{verbatim}\\

\begin{bseries}

Формула 19

\end{bseries}

У цій формулі використовується математичний рукописний алфавіт:

\[

```

\int_{\mathcal{D}} |\overline{\partial u}|^2
\Phi_0(z) e^{\alpha |z|^2} \geq
c_4 \alpha \int_{\mathcal{D}} |u|^2 \Phi_0
e^{\alpha |z|^2} + c_5 \delta^{-2} \int_{\mathcal{A}}
|u|^2 \Phi_0 e^{\alpha |z|^2}

```

\]

\begin{verbatim}

\[

```

\int_{\mathcal{D}} |\overline{\partial u}|^2
\Phi_0(z) e^{\alpha |z|^2} \geq
c_4 \alpha \int_{\mathcal{D}} |u|^2 \Phi_0
e^{\alpha |z|^2} + c_5 \delta^{-2} \int_{\mathcal{A}}
|u|^2 \Phi_0 e^{\alpha |z|^2}

```

\]

\end{verbatim}\\

\begin{bseries}

Формула 20

\end{bseries}

Команда `\textbackslash hdotsfor` проставляє точки у всіх зазначених стовпцях матриці. Команда `\textbackslash dfrac` є аналогом команди `\textbackslash frac` для виключної формули.

```

\[
\mathbf{A} =
\begin{pmatrix}
\dfrac{\varphi \cdot X_{n, 1}}
{\{\varphi_{1}\} \times \{\varepsilon_{1}\}}
& (x + \varepsilon_{2})^2 & \cdots
& (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1}
& (x + \varepsilon_n)^n \\
\dfrac{\varphi \cdot X_{n, 1}}
{\{\varphi_{2}\} \times \{\varepsilon_{1}\}}
& \dfrac{\varphi \cdot X_{n, 2}}
{\{\varphi_{2}\} \times \{\varepsilon_{2}\}}
& \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1}
& (x + \varepsilon_n)^n \\
\hdotsfor{5} \\
\dfrac{\varphi \cdot X_{n, 1}}
{\{\varphi_n\} \times \{\varepsilon_{1}\}}
& \dfrac{\varphi \cdot X_{n, 2}}
{\{\varphi_n\} \times \{\varepsilon_{2}\}}
& \cdots & \dfrac{\varphi \cdot X_{n, n-1}}
{\{\varphi_n\} \times \{\varepsilon_{n-1}\}}
& \dfrac{\varphi \cdot X_{n, n}}
{\{\varphi_n\} \times \{\varepsilon_n\}}
\end{pmatrix}
+ \mathbf{I}_n
\]
```

```

\begin{verbatim}
\[
\mathbf{A} =
\begin{pmatrix}
\dfrac{\varphi \cdot X_{n, 1}}
{\{\varphi_{1}\} \times \{\varepsilon_{1}\}}
& (x + \varepsilon_{2})^2 & \cdots
& (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1}
& (x + \varepsilon_n)^n \\
\dfrac{\varphi \cdot X_{n, 1}}
{\{\varphi_{2}\} \times \{\varepsilon_{1}\}}
& \dfrac{\varphi \cdot X_{n, 2}}
{\{\varphi_{2}\} \times \{\varepsilon_{2}\}}
& \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1}
& (x + \varepsilon_n)^n \\
\hdotsfor{5} \\
\dfrac{\varphi \cdot X_{n, 1}}
{\{\varphi_n\} \times \{\varepsilon_{1}\}}
& \dfrac{\varphi \cdot X_{n, 2}}
{\{\varphi_n\} \times \{\varepsilon_{2}\}}
& \cdots & \dfrac{\varphi \cdot X_{n, n-1}}
{\{\varphi_n\} \times \{\varepsilon_{n-1}\}}
& \dfrac{\varphi \cdot X_{n, n}}
{\{\varphi_n\} \times \{\varepsilon_n\}}
\end{pmatrix}
+ \mathbf{I}_n
\]
\end{verbatim}

```

Для цієї формули потрібно як пакет `amsmath`, так і пакет `amssymb`.

У наступному розділі ви навчитеся набирати коротше і в зручнішій для читання формі. Зверніть увагу, що було використано команду `\textbackslash\textbackslash[10pt]` (див. розд. 1.5); якби ви використовували тільки `\textbackslash\textbackslash`, перший і другий рядки матриці були б дуже близько притиснуті один до одного.

```
\section{Визначальні користувачем команди}
```

Вам буде значно простіше користуватися `\LaTeX`ом, якщо ви для своїх приватних цілей передбачливо додасте свої визначальні користувачем команди(макро).

```
\subsection{Скорочення для команд}
```

Якщо вам доводиться часто користуватися командою `\textbackslash leftarrow`, ви можете ввести скорочений варіант

```
\textbackslash newcommand{\textbackslash la}{\textbackslash leftarrow}
```

```
\vspace{0,25cm}
```

який дозволить вам для отримання лівої стрілки просто набирати `\textbackslash la`.

Замість `\textbackslash widetilde\{a\}` можна буде просто набирати `\textbackslash wa`, як тільки ви наступним чином визначите команду `\textbackslash wa` (як виходять такі команди, ми обговоримо в розд. 2.2):

```
\textbackslash newcommand{\textbackslash wa}{\textbackslash widetilde\{a\}}
```

```
\\
```

Скорочені форми можна використовувати навіть для набору

тексту. Наприклад, якщо вихідний файл буквально рясніє виразом «`subdirectly irreducible`» (непрямий), можете визначити

```
\vspace{0,25cm}
```

```
\textbackslash newcommand{\textbackslash si}{subdirectly irreducible}
```

```
\vspace{0,25cm}
```

і з цього моменту стане скороченням для subdirectly irreducible\footnote[2]{Сказане справедливо і для текстів російською мовою, але при цьому треба пам'ятати

про характерні для російської мінливі відмінкові закінчення, суфікси та ін. Крім того, захоплення даним прийомом може призвести до втрати легкочитаності вихідного файлу. --- Прим. перев.}.

```
\vspace{0,25cm}\
```

```
\rule{3cm}{0.4pt} % Довжина лінії: 3 см, Товщина: 0.4 пункти
```

```
\vspace{0,25cm}\
```

```
\begin{bfseries}
```

```
ПРАВИЛО \tiny$\blacksquare$
```

```
\end{bfseries}
```

```
Визначальні користувачем команди\
```

```
\begin{bfseries}
```

```
Визначення
```

```
\end{bfseries}
```

```
\begin{enumerate}
```

```
\item Набрати команду \textbackslash newcommand.
```

```
\item За нею у фігурних дужках набрати ім'я нової, включаючи зворотну косу (\textbackslash).
```

```
\item Далі у другій парі фігурних дужок дати саме визначення нової команди.\
```

```
\begin{bfseries}
```

```
Використання
```

```
\end{bfseries}
```

```
\item Використовувати нову команду, таку, як \textbackslash si (визначену вище), або у вигляді \textbackslash si\textbackslash або \textbackslash si\{\}, якщо за нею має бути пробіл або літера алфавіту, або у вигляді \textbackslash si в іншому випадку.
```

```
\end{enumerate}
\vspace{-0.5cm}
\hrulefill
```

Щоб проілюструвати правило 4, наберемо `\textbackslash si\{\} lattice` (інші варіанти: `\textbackslash si\textbackslash lattice` або `\{\textbackslash si\} lattice`) і після обробки `\LaTeX`ом отримаємо фразу «subdirectly irreducible lattice» (непряма решітка). Не можна набирати `\textbackslash si lattice`, тому що в результаті вийде «subdirectly irreduciblelattice». (Зрозуміло, це правило стосується і всіх інших команд.)

Усі команди команди, що визначаються користувачем, слід розташовувати у вигляді єдиного масиву в преамбулі вихідного файлу (див. розд. 4.1) між рядками `\textbackslash usepackage` і `\textbackslash begin\{document\}`. Тоді ви зможете швидко знайти визначення потрібної команди. Це особливо важливо у випадку, коли вихідний багатокористувацький файл, тобто є співавтори і редактори, у яких може виникнути необхідність змінити ваші команди або додати свої.

```
\subsection{Команди з аргументами}
```

Якщо, працюючи з пакетом `amsmath`, ви визначили

```
\textbackslash newcommand\{\textbackslash Ahh\}\{\textbackslash
Hat\{\textbackslash Hat\{A\}\}\}
```

```
\vspace{0,25cm}
```

тоді замість `\textbackslash Hat\{\textbackslash Hat\{A\}\}` можете використати команду `\textbackslash Ahh`. Якщо подвійна кришка проставляється над різними літерами, ви захочете мати відповідну команду, яка додає подвійну кришку будь-якій літері. Ось така команда:

```
\textbackslash newcommand\{\textbackslash hh}[1]\{\textbackslash
Hat\{\textbackslash Hat\{#1\}\}\}
```

```
\newcommand{\hh}[1]{\Hat{\hat{#1}}}
```

Тепер, щоб отримати $\text{\hh{A}}$, треба набрати $\text{\textbackslash\textbackslash\textbackslash hh\{A\}}$. На вигляд ця $\text{\textbackslash newcommand}$ така сама, як і раніше, тільки тепер після імені команди ($\text{\textbackslash\textbackslash\textbackslash hh\}$) ми помістили у квадратних дужках кількість аргументів; у нашому випадку [1]. Це дозволяє нам використовувати позначення \#1 замість самого аргументу у визначенні команди. Коли команда застосовується, її визначення замість \#1 підставляється відповідний аргумент, тобто набравши $\text{\textbackslash\textbackslash\textbackslash hh\{B\}}$, ви отримаєте в результаті $\text{\hh{B}}$, а набравши $\text{\textbackslash\textbackslash\textbackslash hh\{C\}}$, отримаєте $\text{\hh{C}}$. (Зверніть увагу, що в цих прикладах порушено нормальний інтерліньяж, так що добре подумайте, перш ніж наважитися вводити подвійні акценти над літерами у внутрішньотекстових формулах!)

Хорошим об'єктом для введення команд, що визначаються користувачем, є формула 20 з галереї формул (див. с. 68). Визначивши дві такі команди у вигляді

```

\begin{verbatim}
\newcommand{\quot}[2]{%
  \dfrac{\varphi \cdot X_{n, #1}}
  {\varphi_{#2} \times \varepsilon_{#1}}}

\newcommand{\exn}[1]{(x+\varepsilon_{#1})^{#1}}
\end{verbatim}

\vspace{0,25cm}

\pagebreak
і далі набравши

\begin{verbatim}
\[
  \quot{2}{3} \quad \exn{n}
\]
\end{verbatim}

\vspace{0,25cm}

```

ми отримаємо в результаті

```
\newcommand{\quot}[2]{%
\dfrac{\varphi \cdot X_{n, #1}}
{\varphi_{#2} \times \varepsilon_{#1}}}
\newcommand{\exn}[1]{(x+\varepsilon_{#1})^{#1}}
\[
\quot{2}{3} \quad \exn{n}
\]
```

З цими командами, що визначаються користувачем, формулу 20 можна переписати так:

```
\begin{verbatim}
\mathbf{A} =
\begin{pmatrix}
\quot{1}{1} & \exn{2} & \cdots & \exn{n-1} & \exn{n} \\
\quot{1}{2} & \quot{2}{2} & \cdots & \exn{n-1} & \exn{n} \\
\hdotsfor{5} \\
\quot{1}{n} & \quot{2}{n} & \cdots & & \\
\quot{n-1}{n} & \quot{n}{n} & & & 
\end{pmatrix}
+ \mathbf{I}_n
\end{verbatim}
```

Бачите, як скоротився запис формули 20 і наскільки легше читати. При обробці \LaTeX 'ом ми знову отримаємо формулу

```
\vspace{0,25cm} \\
```

```
\mathbf{A} =
\begin{pmatrix}
```

```

\quot{1}{1} & \exn{2} & \cdots & \exn{n - 1} & \exn{n} \\ [10pt]
\quot{1}{2} & \quot{2}{2} & \cdots & \exn{n - 1} & \exn{n} \\
\hdotsfor{5} \\
\quot{1}{n} & \quot{2}{n} & \cdots &
\quot{n - 1}{n} & \quot{n}{n}

```

```
\end{pmatrix}
```

```
+ \mathbf{I}_{n}
```

```
\subsection{Перевизначені команди}
```

`\LaTeX` неухильно стежить за тим, щоб ви ненароком не задали своїй команді ім'я вже існуючої команди. Можете в цьому переконатись, спробувавши

визначити

```
\vspace{0,25cm} \\
```

```
\textbackslash newcommand\{\textbackslash or\}\{\textbackslash vee\}
```

```
\vspace{0,25cm} \\
```

Коли ви оброблятимете свій документ, `TEX` видасть повідомлення про помилку, що команда з таким ім'ям вже була визначена раніше:

```
\vspace{0,25cm} \\
```

! LaTeX Error: Command або already defined.

```
\vspace{0,25cm} \\
```

```
1.12 \textbackslash newcommand\{\textbackslash or\}\{\textbackslash vee\}
```

```
\vspace{0,25cm} \\
```

Якщо все ж таки потрібно перевизначити вже існуючу команду, слід скористатися для цього командою `\textbackslash renewcommand`. Як приклад припустимо, що ви вже ввели нову команду `\textbackslash exn`, як це було зроблено у попередньому розділі, а тепер хочете її перевизначити за допомогою `\textbackslash renewcommand`. Це буде виглядати так:

```
\vspace{0,25cm} \\
```

```
\textbackslash renewcommand\{\textbackslash exn}[1]\{\textbackslash
\langle#1\textbackslash rangle\} \\
```

```
\rule{3cm}{0.4pt} \\
```

```
\begin{bfseries}
```

ПРАВИЛО $\tiny\blacksquare$

$\end{bfseries}$

Перевизначення команд

Ніколи не перевизначайте команди без потреби! Бездумне перевизначення приведе вас до повного божевілля.

$\vspace{0cm}$

\hrulefill

$\section{Поетапна побудова формули}$

З описаних у розд. 2.3 формульних блоків легко побудувати будь-яку складну формулу. Спробуємо впоратися з такою формулою:

```
\[
\sum_{i=1}^{\left[ \frac{n}{2} \right]}
\binom{x_{i, i + 1}^{i^2}}
{ \left[ \frac{i + 3}{3} \right] }
\frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}} (i^2 - 1)}}
{\sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1}}
\]
```

(Тут ми будемо користуватися командою AMS $\textbackslash binom$; якщо ви волієте зберігати вірність \LaTeX 'у, то можете замість неї використати команду $\textbackslash choose$.) Побудову формули треба розбити на кілька етапів. Спочатку створіть новий файл у вашій директорії `work`. Назвіть його `formula.tex`, наберіть наступні рядки та збережіть їх:

```
\begin{verbatim}
% Файл: formula.tex
% Набрано у форматі LaTeX'a
\documentclass{article}
```

```
\usepackage{amssymb, latexsym, amsmath}
```

```
\begin{document}
```

```
\end{document}
```

```
\end{verbatim}
```

(Якщо використовується стандартний TEX, четвертий рядок має виглядати так: `\textbackslash usepackage\{latexsym\}`.)

На самому початку оточення документа пусте. Набираючи кожний фрагмент формули як внутрішньотекстову або виключну формулу всередині цього оточення, ви можете обробити документ і переконатися, чи не зробили ви якоїсь помилки на тому чи іншому етапі.

```
\vspace{0,25cm}\  

```

```
\begin{bfseries}
```

Етап 1

```
\end{bfseries}
```

Почнемо з елемента $\left[\frac{n}{2}\right]$:

```
\begin{verbatim}  $\left[\frac{n}{2}\right]$  \end{verbatim}
```

Наберіть це у файлі `formula.tex` і перевірте, обробивши документ `\LaTeX`'ом.

```
\vspace{0,25cm}\  

```

```
\begin{bfseries}
```

Етап 2

```
\end{bfseries}
```

Тепер можна побудувати суму

```
\[
```

```
\sum_{i=1}^{\left[\frac{n}{2}\right]}
```

```
\]
```

Все, що потрібно для верхньої межі, можна скопіювати з етапу 1 (без знаків `\$`, зрозуміло) і приклеїти до нового набору, тому тепер ви маєте наступне:

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
\sum_{i=1}^{\left[ \frac{n}{2} \right] }
```

```
\]
```

```
\end{verbatim}
```

```
\vspace{0,25cm}\
```

```
\begin{bseries}
```

Етап 3

```
\end{bseries}
```

Далі, побудуємо дві формули для біномного коефіцієнта:

```
\[
```

```
x_{i, i + 1}^{i^2} \quad \left[ \frac{i + 3}{3} \right]
```

```
\]
```

Наберемо їх у файлі formula.tex як окремі формули:

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

```
x_{i, i + 1}^{i^2} \quad \left[ \frac{i + 3}{3} \right]
```

```
\]
```

```
\end{verbatim}
```

```
\begin{bseries}
```

Етап 4

```
\end{bseries}
```

Тепер легко отримати сам біноміальний коефіцієнт. Створимо загальну формулу, скопіювавши та склеївши попередні формули (і ліквідувавши команду `\textbackslash quad`):

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

```
\binom{ x_{i, i + 1}^{i^2} }{ \left[ \frac{i + 3}{3} \right] }
```

```
\]
```

```
\end{verbatim}
```

які при обробці дадуть таке:

```
\[
  \binom{ x_{i, i + 1}^{i^2} }{ \left[ \frac{i + 3}{3} \right] }
```

```
\]
```

```
\begin{bseries}
```

Етап 5

```
\end{bseries}
```

Тепер наберемо формулу під квадратним коренем $\mu(i) \left\{ \frac{3}{2} \right\} (i^2 - 1)$:

```
\begin{verbatim}
```

```
  $\mu(i) \left\{ \frac{3}{2} \right\} (i^2 - 1)$
```

```
\end{verbatim}
```

і витягнемо з неї квадратний корінь, $\sqrt{\mu(i) \left\{ \frac{3}{2} \right\} (i^2 - 1)}$:

```
\begin{verbatim}
```

```
  $\sqrt{\mu(i) \left\{ \frac{3}{2} \right\} (i^2 - 1)}$
```

```
\end{verbatim}
```

```
\begin{bseries}
```

Етап 6

```
\end{bseries}
```

Два кубічні корені $\sqrt[3]{\rho(i) - 2}$ $\sqrt[3]{\rho(i) - 1}$ набрати легко:

```
\begin{verbatim}
```

```
  $\sqrt[3]{\rho(i) - 2}$ $\sqrt[3]{\rho(i) - 1}$
```

```
\end{verbatim}
```

```
\begin{bseries}
```

Етап 7

```
\end{bseries}
```

Тепер побудуємо дріб

```
\[
```

```
  \frac{\sqrt{\mu(i) \left\{ \frac{3}{2} \right\} (i^2 - 1)}}{ }
```

```
{\sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1} }
```

```
\]
```

який набирається, копіюється та склеюється наступним чином:

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

```
\frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}} (i^2 - 1) } }
```

```
{\sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1} }
```

```
\]
```

```
\end{verbatim}
```

```
\begin{bseries}
```

Етап 8

```
\end{bseries}
```

І нарешті формула повністю

```
\[
```

```
\sum_{i=1}^{\left[ \frac{n}{2} \right] }
```

```
\binom{ x_{i, i + 1}^{i^2} } }
```

```
{ \left[ \frac{i + 3}{3} \right] }
```

```
\frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}} (i^2 - 1) } }
```

```
{\sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1} }
```

```
\]
```

виходить шляхом копіювання та склеювання всіх фрагментів разом; при цьому залишається лише одна пара обмежувачів, що позначають виключну математичну формулу:

```
\begin{verbatim}
```

```
\[
```

```
\sum_{i=1}^{\left[ \frac{n}{2} \right] }
```

```
\binom{ x_{i, i + 1}^{i^2} } }
```

```
{ \left[ \frac{i + 3}{3} \right] }
```

```
\frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}} (i^2 - 1) } }
```

```
{\sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1} }
```

```
\]
```

```
\end{verbatim}
```

Зверніть увагу, що зручно використовувати

```
\begin{enumerate}[label=\tiny$\blacksquare$]
```

```
\item пробіли, щоб краще розрізняти фігурні дужки (деякі текстові редактори допоможуть вам їх збалансувати)
```

```
\item окремі рядки для різних фрагментів формули
```

```
\end{enumerate}\\\
```

Це буде сприяти зручності читання вашого вихідного файлу. Самому \LaTeX 'у байдуже, як ви маєте інформацію у вашому вихідному файлі, його цілком влаштує і такий вигляд:

```
\begin{verbatim}
```

```
[\sum_{i=1}^{\left[\frac{n}{2}\right]}\binom{x_{i,i+1}^{i^2}}{\left(\frac{i+3}{3}\right)\frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2-1)}}{\sqrt[3]{\rho(i)-2}+\sqrt[3]{\rho(i)-1}}}]
```

```
\end{verbatim}
```

Однак таке безсистемне уявлення дуже ускладнить процес пошуку

помилки, якщо така буде зроблена, а також не принесе задоволення вашим співавторам і редакторам, яким доведеться мати справу з вашим вихідним файлом.

```
\end{document}
```

Набрать формулы

$$\int \frac{1}{x} \arccos \frac{x}{a} dx = \frac{\pi}{2} \ln|x| - \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 3} \frac{x^3}{a^3} - \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 5} \frac{x^5}{a^5} -$$

$$- \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 7} \frac{x^7}{a^7} - \dots = \frac{\pi}{2} \ln|x| - \frac{x}{a} - \sum_{k=1}^{\infty} \frac{x^{2k+1} \prod_{i=1}^k \frac{(2i-1)}{2i}}{a^{2k+1} (2k+1)^2}$$

$$\int_0^{2l_x} \int_0^{2l_y} \int_0^{2l_z} W(x, y, z) \prod_{i=x,y,z} \left(\cos \mu_{a_i} \frac{i}{2l_i} + \frac{Bi_{1i}}{\mu_{a_i}} \sin \mu_{a_i} \frac{i}{2l_i} \right) di = W \int_{r_x-p_x}^{r_x+p_x} \int_{r_y-p_y}^{r_y+p_y} \int_{r_z-p_z}^{r_z+p_z} \prod_{i=x,y,z} \left(\cos \mu_{a_i} \frac{i}{2l_i} + \frac{Bi_{1i}}{\mu_{a_i}} \sin \mu_{a_i} \frac{i}{2l_i} \right) di = 8W \prod_{i=x,y,z} \frac{2l_i}{\mu_{a_i}} \sin \mu_{a_i} \frac{p_i}{2l_i} \left(\cos \mu_{a_i} \frac{r_i}{2l_i} + \frac{Bi_{1i}}{\mu_{a_i}} \sin \mu_{a_i} \frac{r_i}{2l_i} \right).$$

$$g_1 = 3 \uparrow\uparrow\uparrow\uparrow 3 = 3 \uparrow\uparrow\uparrow (3 \uparrow\uparrow\uparrow 3) = 3 \uparrow\uparrow\uparrow \left(\underbrace{3^{3^{\dots^3}}}_{3^{3^3} \text{ copies of } 3} \right) = \left. \begin{array}{l} \underbrace{3^{3^{\dots^3}}}_{3^{3^3} \text{ copies of } 3} \\ \underbrace{3^{3^{\dots^3}}}_{3^{3^3} \text{ copies of } 3} \\ \vdots \\ \underbrace{3^{3^{\dots^3}}}_{3^{3^3} \text{ copies of } 3} \end{array} \right\} \underbrace{3^{3^{\dots^3}}}_{3^{3^3} \text{ copies of } 3} \text{ layers}$$

$$-\infty \xleftarrow[k]{\chi=1} \Omega \oplus \Psi \xrightarrow{\Delta_k \alpha(\omega)} H_{i,j}^\gamma$$

$$W_{\delta_1 \rho_1 \sigma_2}^{3\beta} = U_{\delta_1 \rho_1}^{3\beta} + \frac{1}{8\pi^2} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} d\alpha'_2 \left[\frac{U_{\delta_1 \rho_1}^{2\beta} - \alpha'_2 U_{\rho_1 \sigma_2}^{1\beta}}{U_{\rho_1 \sigma_2}^{0\beta}} \right].$$

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторних робіт
за курсом «Видавнича справа і технічне редагування»
для студентів
спеціальності 186 «Видавництво і поліграфія»

Частина 2. **L^AT_EX**
НАБОР ФОРМУЛ

Укладач АЗАРЕНКОВ Володимир Ілліч

Відповідальний за випуск проф. Юрій ДОРОФЄЄВ
Роботу рекомендував до друку проф. Микола ЗАПОЛОВСЬКИЙ

Редактор М. П. Ефремова

План 2023 р., поз. 269

Підп. до друку 2023 р.
Гарнітура Times New Roman. Обл. вид. арк. 3,2

Видавничий центр НТУ «ХП».
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

Електронне видання