

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

И.Л. Башкирова
В.В. Гордейко

**Условные обозначения по системе Брайля
при обучении математике и языку**

Практическое пособие

Минск 2010

УДК
ББК

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ,
рекомендовано секцией педагогических наук (протокол № от)

Авторы: И.Л. Башкирова, В.В. Гордейко

Рецензенты:

кандидат педагогических наук, доцент кафедры олигофренопедагогики
БГПУ В.П. Гриханов;

учитель специальной общеобразовательной школы для детей с
нарушениями зрения № 188 г. Минска И.М. Сулова.

Башкирова И.Л., Гордейко В.В.

Условные обозначения по системе Брайля при обучении математике и
языку: практическое пособие. — Минск: БГПУ, 2010. — 39 с.

В пособии дается характеристика письма рельефно-точечным шрифтом
Луи Брайля, раскрывается система брайлевских обозначений,
используемая при обучении незрячих школьников русскому и
белорусскому языкам, математике.

Адресуется студентам факультета специального образования, педагогам,
работающим с незрячими детьми.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Система рельефно-точечного письма, созданная Луи Брайлем для незрячих людей, дает им средство для связи с окружающим миром, открывает для них широкие возможности приобщения к миру культуры и общечеловеческим ценностям в условиях визуальной депривации. Благодаря системе рельефно-точечного письма незрячие люди могут изучать науки, знакомиться с произведениями литературы, музыки. Овладение рельефно-точечным письмом по системе Брайля обеспечивает незрячему человеку активность в приобретении социального опыта, а также полноценный процесс социальной адаптации и интеграции в общество.

Целенаправленное и регулярное образование незрячих детей невозможно без овладения письменностью. Благодаря созданию системы обозначений в русском языке, математических, физических и других обозначений незрячие дети могут овладевать знаниями в различных областях науки в полном соответствии с общеобразовательной программой в системе специально организованного процесса развития, обучения и воспитания.

Формирование знаний и умений у незрячих школьников невозможно без помощи педагога. Поэтому представляется весьма важным для самих педагогов, работающих с данной категорией детей, овладение рельефно-точечным письмом Луи Брайля, в том числе системой специальных обозначений, используемых при обучении русскому, белорусскому языкам, математике.

Данное практическое пособие состоит из двух разделов. В первом разделе излагаются общие характеристики письма рельефно-точечным шрифтом Луи Брайля, дается описание прибора для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, объясняется система брайлевских обозначений в русском и белорусском языках, используемая при обучении незрячих школьников. Во втором разделе на многочисленных примерах раскрывается система брайлевских обозначений, применяемая в школьном курсе математики.

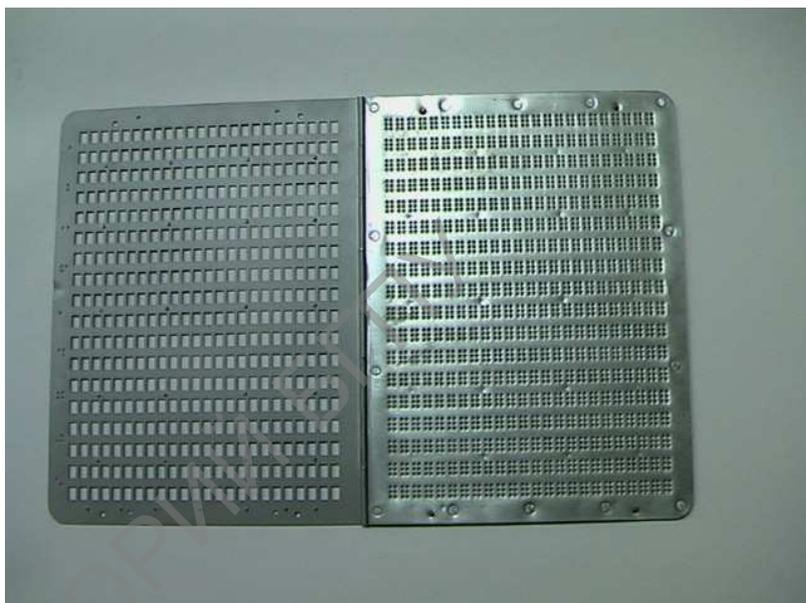
Материал, содержащийся в практическом пособии, адресован студентам факультета специального образования и может быть использован при изучении следующих дисциплин: «Техника чтения и письма по Брайлю», «Методика обучения технике чтения и письма по Брайлю», «Основы специальной методики школьного обучения детей с нарушениями зрения». Кроме того пособие может быть применено в практике работы педагогов классов интегрированного обучения, специальных школ для детей с нарушениями зрения, в системе повышения квалификации и переподготовки педагогических работников системы специального образования.

Раздел 1. Брайлевские обозначения в русском и белорусском языках

§ 1.1. Прибор для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля

Для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля используют специальный прибор, «грифель» — острый металлический стержень с рукояткой и особую плотную бумагу.

Прибор для письма по Брайлю



Прибор для письма по Брайлю состоит из трех металлических пластин. Две из них соединены таким образом, чтобы они могли «раскрываться» и «складываться» (принцип соединения напоминает дверные петли). Одна пластина — нижняя — сплошная, другая — верхняя — имеет множество прямоугольных отверстий, вырезанных рядами. К нижней пластине прикреплена третья, в которой сделаны углубления, образующие шеститочия. Ряды шеститочий на этой пластине соответствуют рядам отверстий на верхней пластине. Сложенный прибор называют «закрытым», «открыть прибор» означает отвести верхнюю пластину (ее называют «крышкой»). Стандартный прибор содержит 18 строк по 24 шеститочия в каждой. На крышке прибора с правой стороны между каждыми двумя строками нанесены брайлевские цифры от 1 до 9, помогающие незрячему ориентироваться и не путать строки прибора.

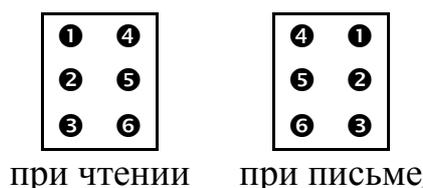
Грифель для письма по Брайлю



Грифель представляет собой остро заточенный металлический стержень с рукояткой. Грифели могут быть разных размеров. Рукоятки грифелей изготавливают из пластмассы, они могут быть различных форм, например, грушевидные, с выемкой и др.

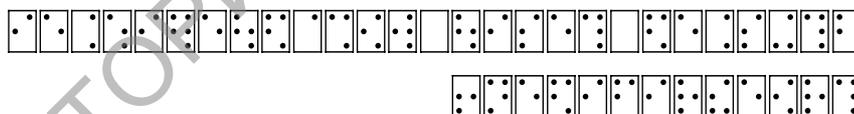
§ 1.2. Брайлевское шеститочие, правила записи и чтения

Основой системы Луи Брайля является шеститочие. Каждая буква, каждый знак комбинируется в пределах одного шеститочия. Все точки в шеститочии пронумерованы. Счет точек ведется сверху вниз. Современная нумерация такова:



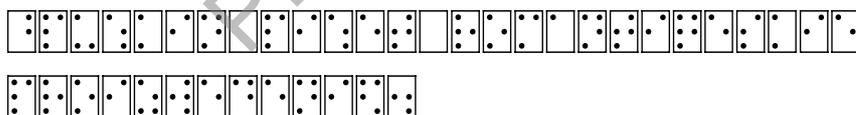
Правило 1. Рельефно-точечное письмо по системе Брайля производится справа налево.

Пример 1. Пушкин пишет романтические произведения.



Правило 2. Чтение рельефного текста производится слева направо.

Пример 2. Пушкин пишет романтические произведения.



§ 1.3. Принципы построения ключа Брайля

В систему Луи Брайля входят 63 знака, составленных из точек шеститочия, а также пробел. Эти знаки расположены в таблице, состоящей из четырех строк (табл. 1). Таблица ключа Брайля в свою очередь делится на основную и дополнительную таблицы. Основная таблица состоит из 10 столбцов, в ней преимущественно содержатся символы различных алфавитов, например, русского и латинского. Дополнительная таблица состоит из 6 колонок, в ней размещены символы, значение которых зависит от вида текста — например, знаки препинания или математические символы.

КЛЮЧ БРАЙЛЯ

Основная таблица

Дополнительная таблица

	1	12	14	145	15	124	1245	125	24	245		2	4	5	45	25	
	⠠	⠠⠃	⠠⠉	⠠⠉⠑	⠠⠑	⠠⠃⠑	⠠⠃⠑⠑	⠠⠑⠑	⠠⠃	⠠⠑⠑		⠠	⠠⠃	⠠⠑	⠠⠑⠑	⠠⠑⠑	
	Аа	Бб	Цц	Дд	Ее	Фф	Гг	Хх	Ии	Жж		,				:	
	Aa	Bb	Cc	Dd	Ee	Ff	Gg	Hh	Ii	Jj							
+3	13	123	134	1345	135	1234	12345	1235	234	2345		3	23	34	35	345	235
	⠠⠃	⠠⠃⠑	⠠⠃⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑	⠠⠃⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑	⠠⠃⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑		⠠	⠠⠃	⠠⠑	⠠⠑⠑	⠠⠑⠑⠑	⠠⠑⠑⠑
	Кк	Лл	Мм	Нн	Оо	Пп	Чч	Рр	Сс	Тт							!
	Kk	Ll	Mm	Nn	Oo	Pp	Qq	Rr	Ss	Tt							
+6	136	1236	1346	13456	1356	12346	123456	12356	2346	23456		36	236	346	356	3456	2356
	⠠⠃⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑⠑⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑⠑	⠠⠃⠑⠑⠑⠑⠑		⠠⠑⠑	⠠⠑⠑⠑	⠠⠑⠑⠑	⠠⠑⠑⠑⠑	⠠⠑⠑⠑⠑⠑	⠠⠑⠑⠑⠑⠑
	Уу	Vv	Щщ	Уу	Зз	Йй		Ь	Ьы	ь		-	«		»		()
	Uu	Vv	Xx	Yy	Zz												
-3	16	126	146	1456	156	1246	12456	1256	246	2456		6	26	46	56	456	256
	⠠⠑	⠠⠑⠑	⠠⠑⠑	⠠⠑⠑⠑	⠠⠑⠑	⠠⠑⠑	⠠⠑⠑⠑	⠠⠑⠑⠑	⠠⠑⠑	⠠⠑⠑⠑		⠠	⠠⠑	⠠⠑	⠠⠑	⠠⠑⠑	⠠⠑⠑
	Ёё			Шш	Яя		Юю	Ээ	Вв	Вв							.
									Ww	Ww							

Таблица 1. Таблица рельефно-точечного шрифта Луи Брайля

Первая строка является основной. В ней используются верхние и средние точки шеститочия – первая, вторая, четвертая и пятая. С ее помощью построены последующие три строки.

Во второй строке новые знаки образуются добавлением к каждому знаку первой строки одной нижней точки – третьей.

Третья строка образуется добавлением шестой точки к буквам второй строки.

Четвертая строка образуется путем вычитания точки три из букв третьей строки.

Пояснение. Незаполненные ячейки таблицы 1 соответствуют символам шрифта Брайля, значение которых является переменным и зависит от контекста, например, математические или нотные символы. Заполненные ячейки дополнительной таблицы ключа Брайля соответствуют знакам препинания.

§ 1.4. Русский и белорусский алфавит, буквенная символика

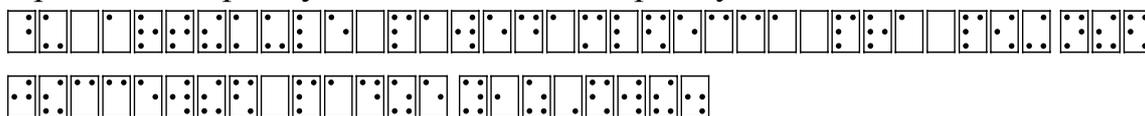
Таблица букв русского алфавита

Аа	⠁	1	Кк	⠅	13	Хх	⠭	125
Бб	⠃	12	Лл	⠇	123	Цц	⠉	14
Вв	⠄	2456	Мм	⠍	134	Чч	⠜	12345
Гг	⠄	1245	Нн	⠝	1345	Шш	⠮	156
Дд	⠇	145	Оо	⠏	135	Щщ	⠮	1346
Ее	⠃	15	Пп	⠏	1234	Ъ	⠮	12356
Ёё	⠁	16	Рр	⠗	1235	Ыы	⠮	2346
Жж	⠄	245	Сс	⠎	234	Ь	⠮	23456
Зз	⠄	1356	Тт	⠞	2345	Ээ	⠮	246
Ии	⠃	24	Уу	⠥	136	Юю	⠮	1256
Йй	⠄	12346	Фф	⠕	124	Яя	⠮	1246

Таблица букв белорусского алфавита

Іі	⠠⠠	13456
Ў	⠠⠨	346
‘ (апостраф)	⠠	6

Прыклад. У артыкуле паведамляецца пра пэўныя жыццёвыя падзеі, з’явы.



Примечание: в таблице сокращение РТЗ обозначает рельефно-точечный знак.

Внимание! во всех таблицах справочного пособия буквы, цифры, знаки препинания изображены так, как они выглядят при чтении.

§ 1.5. Знаки препинания и правила записи

Признак заглавной буквы

Правило 1. Признак заглавной буквы (РТЗ 45) примыкает к первой букве слова. Перед знаком заглавной буквы следует пропустить клетку.

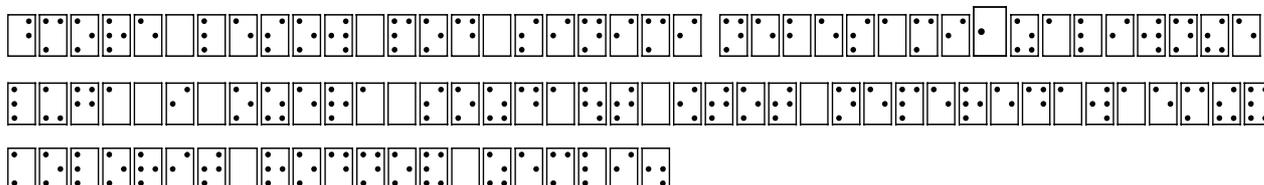
Пример 1. Тишина в полях вокруг Минска.¹



Запятая

Правило 2. В рельефно-точечной записи (РТЗ) запятая (РТЗ 2) примыкает к последней букве предыдущего слова и к первой букве последующего слова.

Пример 2. Море лесов под синими небесами, заливные луга и озера создают этот непередаваемый колорит родной земли.

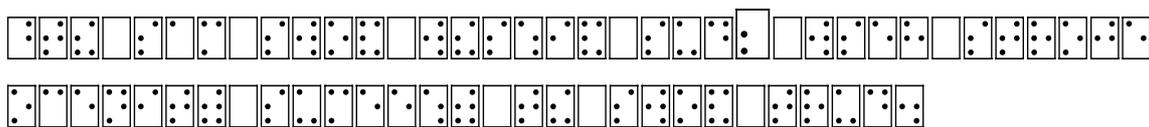


Точка с запятой

Правило 3. Точка с запятой (РТЗ 23) примыкает к последней букве слова. После записи точки с запятой пропускается одна клетка.

Пример 3. Ты сам свой высший суд; всех строже оценить сумеешь ты свой труд.

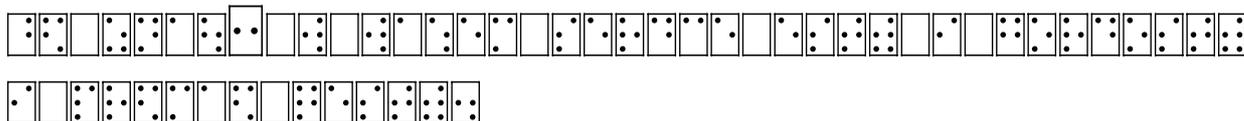
¹ В примерах указанные символы выделены шрифтом большего размера.



Двоеточие

Правило 4. Двоеточие (РТЗ 25) примыкает к последней букве написанного слова. После двоеточия пропускается одна клетка.

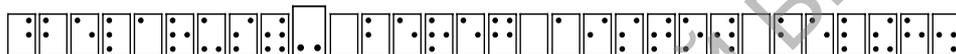
Пример 4. Я знаю: в вашем сердце есть и гордость и прямая честь.



Тире, дефис, перенос

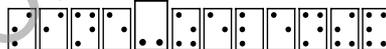
Правило 5. Тире (РТЗ 36) примыкает к последней букве слова. После записи тире пропускается одна клетка.

Пример 5. Беларусь – берег аистов белых.



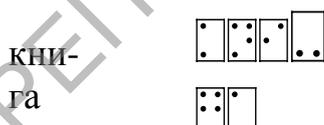
Правило 6. Дефис (РТЗ 36) примыкает к последней букве предыдущего слова и к первой букве следующего слова.

Пример 6. сине-зеленый



Правило 7. Знак переноса (РТЗ 36) остается с первой частью слова на верхней строке, примыкая к ее последней букве.

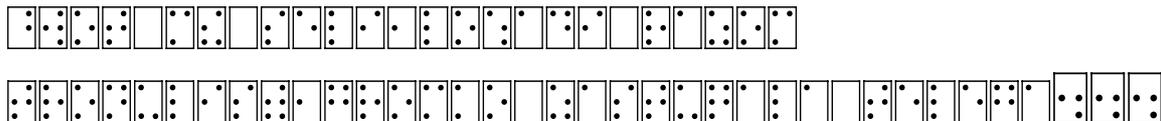
Пример 7.



Многоточие

Правило 8. Многоточие (РТЗ 256; 256; 256) примыкает к последнему слову в предложении. После записи многоточия пропускается одна клетка.

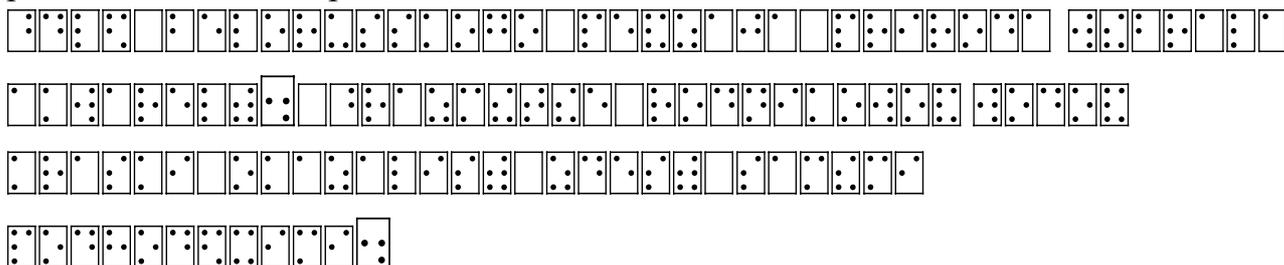
Пример 8. Вот мы сели, лошади разом тронулись, громко застучала телега...



Точка

Правило 9. Литературная точка (РТЗ 256) примыкает к последнему слову в предложении. После литературной точки следует пропустить одну клетку.

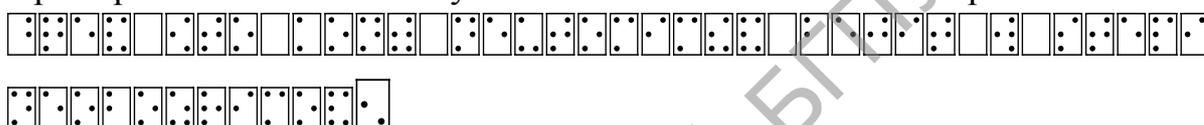
Пример 9. Для белорусского пейзажа природа выбрала акварель. Размытые родниковой водой краски оказались здесь самыми подходящими.



Вопросительный знак

Правило 10. Вопросительный знак (РТЗ 26) примыкает к последнему слову в предложении. После вопросительного знака пропускается одна клетка.

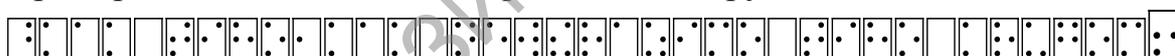
Пример 10. Чей это конь неутомимый бежит в степи необозримой?



Восклицательный знак

Правило 11. Восклицательный знак (РТЗ 235) примыкает к последнему слову в предложении. После восклицательного знака пропускается одна клетка.

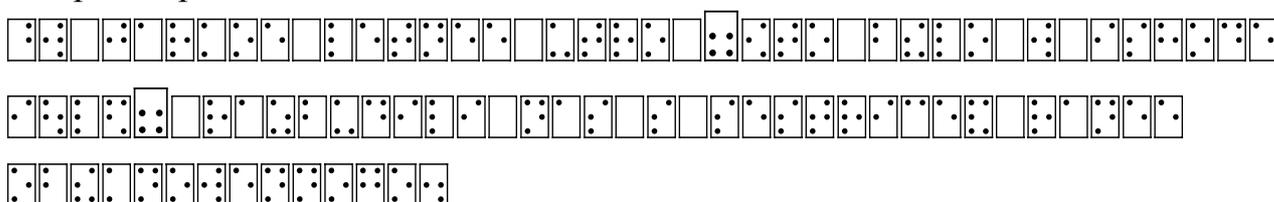
Пример 11. Как тихо, как невыразимо тихо кругом!



Скобки

Правило 12. Литературные отрывающиеся (РТЗ 2356) и закрывающиеся (РТЗ 2356) скобки примыкают к началу и к концу текста, заключенного в них.

Пример 12. В жаркое летнее утро (это было в исходе июля) разбудили нас с сестрицей ранее обыкновенного.



Кавычки

Правило 13. Кавычки открывающиеся (РТЗ 236), закрывающиеся (РТЗ 356) примыкают к первой и последней букве выделяемого текста.

Пример 13. Выделение прямой речи:

Раздел 2. Брайлевские обозначения в математике

§ 2.1. Общие знаки и правила

1.	№		1345	Номер
2.	§		346	Параграф
3.			5	Знак переноса математического текста 1
4.			6	Знак переноса математического текста 2
5.			6	Знак, отделяющий математический текст от знака препинания
6.	...		6,3	Многоточие в математической записи
7.			5	Уточнитель
8.	-		36	Дефис

Правило 1. В рельефно-точечной записи (РТЗ) знаки «номер» (РТЗ 1345) и «параграф» (РТЗ 346) ставятся непосредственно перед цифровым знаком числа. Перед этими знаками пропускается пустая клетка, за исключением тех случаев, когда перед ними стоит запятая или точка с запятой. Знак, отделяющий математический текст от знака препинания, (РТЗ 6) перед знаком препинания, следующим за целым положительным числом со знаком номера или параграфа, не ставится. Удвоенные знаки №№ и §§ ставятся в РТЗ в тех же случаях, что и плоской записи.

Пример 1.

прочитать § 5, №№ 2–5.

Правило 2. Знаки переноса математического текста используются при переносе математической записи с одной строки на другую. Знак (РТЗ 5) используется, если на месте переноса не должно быть пустой клетки, а знак (РТЗ 6) — если на месте переноса должна быть пустая клетка.

Правило 3. Перед знаком препинания, стоящим внутри или в конце математической записи, ставится знак (РТЗ 6), за исключением указанных ниже случаев. Этот знак не ставится перед знаком препинания: 1) перед круглой закрывающей скобкой (РТЗ 345), следующей за математической записью; 2) перед запятой в десятичной дроби; 3) перед запятой, следующей за многоточием (РТЗ 6, 3); 4) перед дефисом (РТЗ 36), отделяющим число, букву или другую математическую запись от падежного окончания; 5) перед знаком препинания, следующим за целым положительным числом, перед которым стоит знак номера, параграфа, или слово «глава», «пункт», «примечание» и т.п.

§ 2.2. Цифры и числа. Запись именованных чисел

1.		$\square \cdot$	3456	Цифровой знак
2.	0	$\square \cdot \square$	3456, 245	Ноль
3.	1	$\square \cdot \square$	3456, 1	Один
4.	2	$\square \cdot \square$	3456, 12	Два
5.	3	$\square \cdot \square \cdot$	3456, 14	Три
6.	4	$\square \cdot \square \cdot$	3456, 145	Четыре
7.	5	$\square \cdot \square \cdot$	3456, 15	Пять
8.	6	$\square \cdot \square \cdot$	3456, 124	Шесть
9.	7	$\square \cdot \square \cdot$	3456, 1245	Семь
10.	8	$\square \cdot \square \cdot$	3456, 125	Восемь
11.	9	$\square \cdot \square$	3456, 24	Девять
12.		\square	3	Знак, разделяющий классы числа
13.	,	\square	2	Запятая в десятичной дроби
14.	/	$\square \cdot \square$	6, 34	Косая дробная черта
15.	%	$\square \cdot \square \cdot \square$	3456, 245, 356	Процент
16.	...°	$\square \cdot \square$	46, 356	Градус
17.	...°C	$\square \cdot \square \cdot \square \cdot \square$	46, 356, 46, 14	Градус Цельсия
18.	∞	$\square \cdot$	12456	Бесконечность

Правило 1. При записи многозначных чисел цифровой знак ставится только перед первой цифрой.

Пример 1.

56	$\square \cdot \square \cdot \square$
2349	$\square \cdot \square \cdot \square \cdot \square$
70.986.735	$\square \cdot \square \cdot \square$

Правило 2. При записи обыкновенной дроби пишется цифровой знак, за которым в верхней части клетки пишется числитель, а за ним в нижней части клетки — знаменатель. При записи смешанного числа, состоящей из целого

числа и обыкновенной дроби, цифровой знак ставится как перед целой, так и перед дробной частью числа. Перед цифровым знаком дробной части свободные клетки не пропускаются.

Пример 2.

$$\frac{24}{191} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \quad 5\frac{3}{8} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \hline \end{array}$$

Правило 3. Перед целой частью десятичной дроби ставится цифровой знак. Целая и дробная части десятичной дроби пишутся в верхней части клетки и отделяются друг от друга только запятой (РТЗ 2).

Пример 3.

$$0,56 \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \quad 71,896 \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot \\ \hline \end{array}$$

Правило 4. Перед и после косой дробной черты (РТЗ 6, 34) клетки не пропускаются. Это правило действует как для числовых дробей, так и буквенных записей, например, при обозначении наименования такой величины, как скорость.

Правило 5. Знак процента пишется непосредственно после числа, к которому он относится.

Правило 6. При записи именованных чисел перед обозначением наименования величин, кроме градуса и градуса Цельсия, пропускается клетка. Обозначение градуса и градуса Цельсия пишется непосредственно после соответствующего числа без пропуска клетки между ними.

Пример 4.

$$\begin{array}{l} 2/3 \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \\ 9 \text{ км/ч} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \\ 89,6\% \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \\ 36,6^\circ\text{C} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \\ 3 \text{ м } 14 \text{ см} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \end{array}$$

§ 2.3. Знаки арифметических действий и отношений, скобки

1.	+	⠠⠨	235	Плюс
2.	-	⠠⠤	36	Минус
3.	±	⠠⠨⠠⠤	235, 36	Плюс или минус
4.	·	⠠⠨	3	Умножение 1
5.	×	⠠⠨	236	Умножение 2
6.	:	⠠⠨	256	Деление 1
7.	⌋	⠠⠨	356	Деление 2 (деление углом)
8.	=	⠠⠨	2356	Равно
9.	≈	⠠⠨⠠⠨	26, 26	Приблизительно равно
10.	≠	⠠⠨	23456	Не равно
11.	<	⠠⠨	246	Меньше
12.	>	⠠⠨	135	Больше
13.	≤	⠠⠨⠠⠨	246, 2356	Меньше либо равно
14.	≥	⠠⠨⠠⠨	135, 2356	Больше либо равно
15.	()	⠠⠨⠠⠨	126 345	Круглые скобки
16.	[]	⠠⠨⠠⠨	12356 23456	Квадратные скобки
17.	{ }	⠠⠨⠠⠨	246 135	Фигурные скобки
18.		⠠⠨⠠⠨⠠⠨	12346 13456	Объединительные скобки
19.		⠠⠨	456	Вертикальная черта, знак начала и конца модуля
20.		⠠⠨	346	Знак пропуска цифры

Правило 1. Перед всеми перечисленными знаками арифметических действий и отношений, кроме знака умножения точкой (РТЗ 3), пропускается пустая клетка в РТЗ математических выражений. После знаков отношений «меньше» и «больше» также пропускается пустая клетка. Запись арифметических действий рельефно-точечным шрифтом Брайля выполняется с учетом следующих правил: перед записью знаков арифметических действий, за исключением знака умножения (РТЗ 3), пропускается свободная клетка, после всех знаков действий сразу же, без пропуска клетки, пишется число, компонент действия.

Пример 3.

× 327	□□□□□□□□
— 548	□□□□□□□□
+ 2616	□□□□□□□□
1308	□□□□□□□□
— 1635	□□□□□□□□
179196	□□□□□□□□
	□□□□□□□□
	□□□□□□□□

Пример 4.

_ 2982	14	2982	14 = 213	□□□□□□□□
_ 28	213	29	18 42 0	□□□□□□□□
_ 18		28	14 42	□□□□□□□□
_ 14				
_ 42				
_ 42				
0				

Пример 5.

(5+3)·2=16	□□□□□□□□
[24-(10+4)]:2=5	□□□□□□□□

Правило 5. Если в плоском письме запись занимает несколько строк, объединенные слева или справа большой фигурной скобкой, например, система уравнений или краткая запись условия задачи, то в РТЗ используется объединяющая рамка, образованная поставленными друг под другом знаками из точек РТЗ 1234, 123, 123, ..., 123, 1236 (объединяющая скобка слева) или РТЗ 1456, 456, 456, ..., 456, 3456 (объединяющая скобка справа). Между этими знаками и записями в объединяемых ими строках пропускается пустая клетка.

Пример 6.

1 ваза – 5 цветов	}	15 цветов
2 ваза – 3 цветка		
3 ваза – ? цветов		
□□□□□□□□		
□□□□□□□□		
□□□□□□□□		

Пример 7.

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ x + 2y + 3z = 2 \\ x + 3y + 2z = 5 \end{cases}$$

Правило 6. Буква, следующая непосредственно за вертикальной чертой, знаком начала модуля (РТЗ 456), всегда пишется с признаком алфавита.

Пример 8.

$$p + |p| \geq 0$$

$$|3 - 5| = 2$$

Правило 7. Пропуск цифры в числе обозначается знаком (РТЗ 346), который в этом контексте соответствует символу * «звездочка».

Пример 9.

$$\begin{array}{r} +7*56 \\ \hline 5623 \\ 130*9 \end{array}$$

§ 2.4. Латинский, греческий алфавиты, буквенная символика, римские цифры

Латинский алфавит

A	a	\square	1	H	h	\square	125	O	o	\square	135	V	v	\square	1236
B	b	\square	12	I	i	\square	24	P	p	\square	1234	W	w	\square	2456
C	c	\square	14	J	j	\square	245	Q	q	\square	12345	X	x	\square	1346
D	d	\square	145	K	k	\square	13	R	r	\square	1235	Y	y	\square	13456
E	e	\square	15	L	l	\square	123	S	s	\square	234	Z	z	\square	1356
F	f	\square	124	M	m	\square	134	T	t	\square	2345				
G	g	\square	1245	N	n	\square	1345	U	u	\square	136				

Греческий алфавит

A	α	\square	1	альфа	I	ι	\square	24	иота	P	ρ	\square	1235	ро
B	β	\square	12	бета	K	κ	\square	13	каппа	Σ	σ	\square	234	сигма
Г	γ	\square	1245	гамма	Λ	λ	\square	123	лямбда	T	τ	\square	2345	тау
Δ	δ	\square	145	дельта	Μ	μ	\square	134	мю	Υ	υ	\square	1236	ипсилон
E	ε	\square	15	эпсилон	N	ν	\square	1345	ню	Φ	φ	\square	124	фи
Z	ζ	\square	1356	дзета	Ξ	ξ	\square	1346	кси	X	χ	\square	14	хи
Η	η	\square	245	эта	Ο	ο	\square	135	омикрон	Ψ	ψ	\square	13456	пси
Θ	θ	\square	125	тета	Π	π	\square	1234	пи	Ω	ω	\square	2456	омега

Правило 1. Признаком малых букв латинского алфавита является знак (РТЗ 6), знаком прописных букв латинского алфавита служит знак (РТЗ 46). Признаком малых букв греческого алфавита является знак (РТЗ 56), знаком прописных букв греческого алфавита служит знак (РТЗ 456). Признаком алфавита ставится непосредственно перед буквой, к которой он относится, и сохраняет свое действие для всех последующих букв данной математической записи вплоть до появления другого признака алфавита или литературного текста.

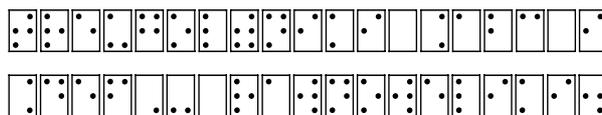
Правило 2. Признаком алфавита ставится в следующих случаях:

- 1) перед отдельной буквой, стоящей в литературном тексте;
- 2) перед первой буквой математической записи;
- 3) при смене алфавита внутри математической записи;
- 4) перед буквами, образуемые точками в верхней части клетки, если они следуют непосредственно за цифрами, записанными в верхней части клетки, а

также в других случаях, когда запись букв может совпадать с записью математических знаков (скобки, цифры и др.).

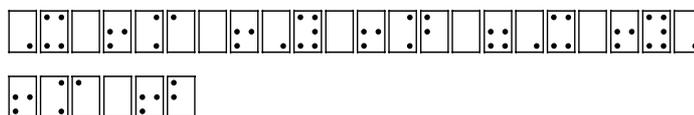
Пример 1.

треугольники ABC и DEF — равновелики.

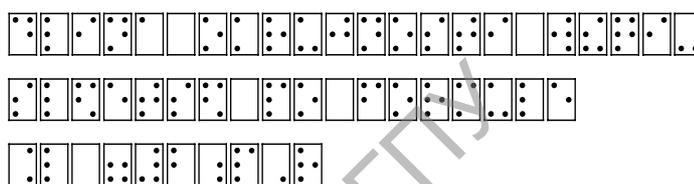


Пример 2.

$x+A+y+B=x+y+A+B$

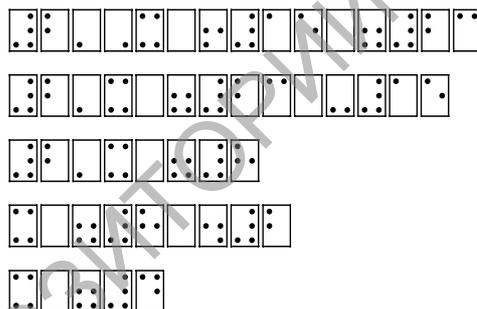


Длина окружности
вычисляется по формуле
 $L = 2\pi r$



Пример 3.

$2 \cdot x + 15 = 23$
 $2 \cdot x = 23 - 15$
 $2 \cdot x = 8$
 $x = 8 : 2$
 $x = 4$



Правило 3. При записи чисел римскими цифрами признак большой латинской буквы (РТЗ 46) ставится только один раз, в начале числа.

Пример 4.

MCDLXIV



Правило 4. Для обозначения написания математической записи полужирным шрифтом, ее заключают между двумя знаками (РТЗ 12456). Для обозначения написания математической записи курсивным шрифтом, ее заключают между двумя знаками (РТЗ 146).

§ 2.5. Дроби: обыкновенные, десятичные, арифметические, алгебраические

1.	,	$\boxed{\cdot}$	2	Запятая в десятичной дроби
2.	/	$\boxed{\cdot\cdot}$	6, 34	Косая дробная черта
3.	—	$\boxed{\cdot\cdot}$	1256	Прямая дробная черта
4.		$\boxed{\cdot}$	23	Знак начала дроби
5.		$\boxed{\cdot}$	56	Знак конца дроби

Правило 1. При записи обыкновенной дроби пишется цифровой знак, за которым в верхней части клетки пишется числитель, а за ним в нижней части клетки — знаменатель, с помощью так называемых сниженных цифр. При записи смешанного числа, состоящей из целого числа и обыкновенной дроби, цифровой знак ставится как перед целой, так и перед дробной частью числа. Перед цифровым знаком дробной части свободные клетки не пропускаются.

Пример 1.

$$\frac{24}{191} \quad \boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot} \quad 5\frac{3}{8} \quad \boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}$$

Правило 2. Перед целой частью десятичной дроби ставится цифровой знак. Целая и дробная части десятичной дроби пишутся в верхней части клетки и отделяются друг от друга только запятой (РТЗ 2).

Пример 2.

$$0,56 \quad \boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot} \quad 71,896 \quad \boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}$$

Правило 3. При записи периодической десятичной дроби период записывается в круглых скобках (РТЗ 126 345) без цифрового знака.

Пример 3.

$$0,4(71) \quad \boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot} \quad 1,(523) \quad \boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}\boxed{\cdot\cdot}$$

Правило 4. Перед и после косой дробной черты (РТЗ 6, 34) клетки не пропускаются. Это правило действует как для числовых и алгебраических дробей, так и буквенных записей, например, при обозначении наименования такой величины, как скорость.

$$\frac{2}{9} - \frac{-1}{18} = \frac{5}{6}$$

Правило 7. Если дробная часть смешанного числа содержит знаки арифметических действий в числителе или знаменателе, запись такой дробной части заключается в знаки начала дроби (РТЗ 23) и конца дроби (РТЗ 56), а между целой и дробной частями смешанного числа ставится уточнитель (РТЗ 5).

Пример 7.

$$5\frac{1}{6} - 2\frac{5}{8} = 3\frac{1 \cdot 4 - 5 \cdot 3}{24} = 2\frac{24 + 4 - 15}{24} = 2\frac{13}{24}$$

Замечание. Более удобным для записи рельефно-точечным шрифтом Брайля является следующий вариант представления данного примера:

$$5\frac{1}{6} - 2\frac{5}{8} = 5\frac{4}{24} - 2\frac{15}{24} = 4\frac{28}{24} - 2\frac{15}{24} = 2\frac{13}{24}$$

Правило 8. Если в числителе и знаменателе алгебраической дроби стоят: целое число, обыкновенная или десятичная дробь или буква (возможно с показателями степени, индексами, метками, причем знаменатель может начинаться со знака минус), то запись такой дроби рельефно-точечным шрифтом Брайля выполняется следующим образом: сначала следует писать числитель, затем без пропуска клетки прямую дробную черту (РТЗ 1256) и знаменатель (без знаков начала и конца дроби). При этом если знаменатель — целое число, то он пишется сниженными цифрами без цифрового знака.

Во всех остальных случаях запись алгебраической дроби выполняется следующим образом: сначала записывается знак начала дроби (РТЗ 23), затем числитель, знак прямой дробной черты с пропуском перед ним клетки, знаменатель, знак конца дроби. При этом если знаменатель — целое число, то он пишется с цифровым знаком цифрами, стоящими в верхней части клетки.

Пример 8.

$$\frac{\pi}{4} \quad \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot}$$

$$\frac{b}{3,2} \quad \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot}$$

$$\frac{a}{-3} \quad \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot}$$

$$\frac{y}{\frac{2}{3}} \quad \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot}$$

$$\frac{p^3}{q^4} \quad \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot}$$

$$\frac{x^3}{-\pi^2} \quad \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot}$$

$$\frac{-\pi}{3} \quad \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot}$$

$$\frac{\alpha + \beta}{\alpha - \beta} \quad \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot} \boxed{\cdot}$$

Правило 9. Если до или после дроби, записанной со знаком прямой дробной черты (РТЗ 1256), имеется действие умножения, то обязательно ставится знак умножения.

Пример 9.

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{x+y}{z} \quad \boxed{\cdot} \boxed{\cdot}$$

Правило 10. Если в записи математического выражения знак начала дроби (РТЗ 23) может быть принят за запись цифры 2 в нижней части клетки или за другой знак (причем действия умножения нет), то перед знаком начала дроби следует писать уточнитель (РТЗ 5).

Замечание. Такая ситуация может иметь место, если дробно-рациональное выражение является показателем степени.

$$z a^{3+b^{n+2}}$$

Правило 4. Запись корней производится в следующем порядке: знак показателя корня, показатель корня, заключительный знак, подкоренное выражение, заключительный знак подкоренного выражения.

Правило 5. Если показатель корня — целое число, то он записывается без цифрового знака сниженными цифрами.

Правило 6. В случае квадратного корня показатель корня опускается, но сохраняется заключительный знак показателя корня.

Пример 3.

$$\sqrt[n]{a+b} \quad \sqrt[3]{\frac{5}{6}}$$

$$\sqrt{x^5} = x^2 \sqrt{x}$$

$$\sqrt[m]{a^n} = a^{\frac{n}{m}}$$

Правило 7. Если непосредственно за корнем имеется действие умножения, то после заключительного знака подкоренного выражения в записи рельефно-точечным шрифтом Брайля всегда ставится знак умножения.

Замечание 2. Заключительный знак подкоренного выражения ставится независимо от наличия в этом подкоренном выражении других корней и степеней.

Пример 4.

$$\sqrt[6]{x} \cdot \sqrt{y}$$

$$\sqrt{2\sqrt{2}} = \sqrt{\sqrt{8}} = \sqrt[4]{8}$$

$$z \sqrt{a^n} + \sqrt{b^n}$$

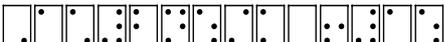
Правило 8. Запись индексов производится в следующем порядке: ставится признак индекса, затем записывается обозначение самого индекса, после

Пример 6.

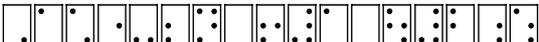
D_{13} 

$Q_{2,3}$ 

$P_{s,1}$ 

a_{2n}^{k+1} 

$Z_{+\infty}$ 

$a_{-\frac{n+1}{2}}$ 

§ 2.7. Метки

1.		46	Признак верхней (справа или слева) метки
2.		456	Признак нижней (справа или слева) метки
3.		45	Признак метки точно сверху
4.		56	Признак метки точно снизу
5.		5	Резервный признак метки
6.	\rightarrow 	25, 2	Стрелка направо
7.	\leftarrow 	5, 25	Стрелка налево
8.	— 	25	Горизонтальная черта
9.	' 	35	Штрих
10.	$*$ 	23	Звёздочка
11.	\times 	236	Крестик
12.	\circ 	356	Кружок
13.	\square 	2356	Квадратик
14.	\sim 	26	Тильда
15.	\wedge 	256	Крышка (шляпка, домик)
16.	\vee 	56, 35	Галочка (шеvron)

Правило 1. Запись меток выполняется в следующем порядке: признак метки слева, метка, основной символ, признак метки точно сверху или точно снизу, метка, признак метки справа, метка, особая метка с резервным признаком метки (РТЗ 5).

Правило 2. Для некоторых меток используется упрощенный способ записи: если метки штрих, звёздочка, крестик, плюс, минус стоят справа вверху, а

метки черта, стрелки, тильда, крышка, галочка стоят точно сверху от основного символа, то они пишутся без признака метки.

Если эти метки находятся в другом положении, то они пишутся всегда с признаком метки.

Правило 3. Если метка относится к целому выражению, например, черта, тильда сверху, снизу, то это выражение должно быть заключено в объединительные скобки (РТЗ 12346 13456), после которых ставится соответствующая метка.

Пример 1.

\tilde{z}	□.□.□.□.	\underline{s}	□.□.□.□.
$y' = f(x)$	□.□.□.□.□.□.□.□.□.□.	\overline{abcd}	□.□.□.□.□.□.□.□.

Правило 4. Если основным символом является число, то те метки, которые могут быть приняты за сниженные метки, записываются с признаком соответствующей метки.

Правило 5. Если при одном и том же основном символе необходимо написать несколько меток подряд, то перед первой из них ставится признак метки (если он нужен в соответствии с правилом 2), а перед каждой последующей меткой ставится её признак.

Правило 6. Если одна и та же метка должна быть повторена не более трёх раз подряд, то пишется один раз признак этой метки и соответствующее число раз сама метка.

Правило 7. Если метка слева стоит после числа, буквы, заключительного знака, закрывающей скобки, то перед признаком метки ставится уточнитель (РТЗ 5).

Правило 8. Если к основному символу относятся метки, индексы, показатель степени, то принят следующий порядок их записи: индекс слева, метка слева, основной символ, метка справа, индекс справа, показатель степени.

Пример 2.

$\tilde{3}$	□.□.□.□.	\overline{f}'	□.□.□.□.□.
$y'' = g(x)$	□.□.□.□.□.□.□.□.□.□.	f^*	□.□.□.□.□.□.
$a^{\times}b$	□.□.□.□.□.□.	$1\tilde{x}_n^2$	□.□.□.□.□.□.□.□.□.□.

§ 2.8. Геометрия

1.	\sphericalangle	$\square \square \square$	456, 246	Угол
2.	\triangle	$\square \square \square$	456, 145	Треугольник
3.	\cup	$\square \square \square$	456, 345	Дуга
4.	\parallel	$\square \square \square$	456, 456	Параллельность
5.	\perp	$\square \square \square$	3456, 3	Перпендикулярность
6.	\sim	$\square \square$	26	Подобие
7.	$^\circ$	$\square \square \square$	46, 356	Градус
8.	$'$	$\square \square \square$	46, 35	Угловая минута
9.	$''$	$\square \square \square \square$	46, 35, 35	Угловая секунда
10.	\vec{a}	$\square \square \square$	25, 2	Стрелка при обозначении вектора одной буквой
11.	\overrightarrow{ZZ}	$\square \square \square \square$	46, 25, 2	Стрелка при обозначении вектора двумя буквами
12.	\bar{a}	$\square \square$	25	Черта при обозначении вектора одной буквой
13.	\overline{ZZ}	$\square \square \square$	46, 25	Черта при обозначении вектора двумя буквами

Правило 1. Знаки угла (РТЗ 456, 246), треугольника (РТЗ 456, 145), дуги (РТЗ 456, 345) пишутся непосредственно перед буквенными обозначениями фигур, к которым они относятся. Если перед этими знаками стоит множитель, то после этого множителя обязательно ставится знак умножения.

Правило 2. После знаков угла, треугольника, дуги, параллельности (РТЗ 456, 456) всегда возобновляется признак алфавита.

Пример 1.

$$\sphericalangle E F = \sphericalangle K L = 90^\circ$$

$$\triangle A B C = \triangle A_1 B_1 C_1$$

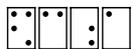
$$\sphericalangle A B C = 15^\circ 30' 12''$$

Правило 3. Перед и после знаков «параллельность» (РТЗ 456, 456) «перпендикулярность» (РТЗ 3456, 3) клетки не пропускаются.

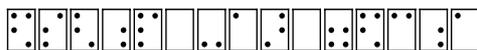
Правило 1. Перед буквой, следующей непосредственно за обозначением тригонометрических или обратных тригонометрических функций, обязательно ставится признак алфавита.

Пример 1.

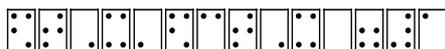
$\cos \alpha$



$\sin (\pi-\alpha) = \cos \alpha$



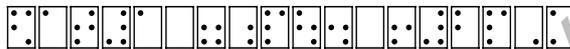
$\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 1$



$3\operatorname{tg} (\alpha+\beta)$



$\operatorname{arctg} 1 = \frac{\pi}{4} + 2\pi k$



Правило 2. Степень тригонометрической или обратной тригонометрической функции может быть записана двумя способами:

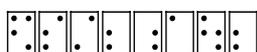
- 1) показатель степени ставится непосредственно после знака функции;
- 2) знак функции вместе с аргументом заключается в скобки, показатель степени ставится непосредственно после закрывающей скобки.

Замечание. Второй способ является предпочтительным, если показатель степени представляет собой сложное выражение.

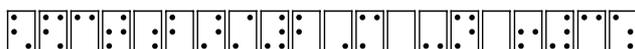
Правило 3. Если показатель степени тригонометрической или обратной тригонометрической функции записан сниженными цифрами непосредственно после знака функции, а аргумент функции является дробью со знаком начала дроби (РТЗ 23), то после показателя функции ставится уточнитель (РТЗ 5).

Пример 2.

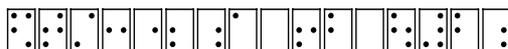
$\sin^2 \frac{\alpha}{2}$



$(\operatorname{ctg} \beta)^{2m-n+3}$



$\operatorname{tg}^3 \frac{\alpha+\beta}{2}$



§ 2.11. Элементы теории множеств и математической логики

1.	\in		5, 246	Содержится (как элемент), принадлежит
2.	\notin		45, 246	Не содержится (как элемент), не принадлежит
3.	\subset		12346	Содержится (как множество)
4.	$\not\subset$		4, 12346	Не содержится (как множество)
5.	\cap		56, 256	Пересечение
6.	\cup		56, 356	Объединение
7.	\setminus		56, 36	Разность в теории множеств
8.	\emptyset		4, 356	Пустое множество
9.	\Rightarrow		2356, 345	Следует
10.	\Leftarrow		236, 2356	Следует в обратном направлении
11.	\Leftrightarrow		236, 2356, 345	Равносильно
12.	\forall		1246, 3	Квантор общности
13.	\exists		1246, 26	Квантор существования

Правило 1. Перед и после знаков «содержится как элемент», «содержится как множество» пропускаются клетки.

Правило 2. Перед и после знаков «не содержится как элемент», «не содержится как множество» не пропускаются клетки.

Пример 1.

$$2 \in [0, +\infty) \quad \text{A} \subset \text{B} \quad \text{D} \not\subset \text{E}$$

$$-8 \notin (3, 7] \quad \text{D} \not\subset \text{E}$$

Правило 3. Перед знаками пересечения, объединения, разности множеств пропускаются клетки, после — нет.

Пример 2.

$$[1, 4] \setminus \{4\} = [1, 4)$$

$$(3, 5] \cap [7, \infty) = \emptyset$$

$$(-\infty, 0) \cup [0, \infty) = (-\infty, \infty)$$

Правило 4. Перед знаками «следует», «следует в обратном направлении», «равносильно» пропускаются клетки, после — нет.

Пример 3.

$$A \Rightarrow B \quad C \Leftrightarrow D \quad B \Leftarrow A$$

Пример 4.

$$\overline{\forall x: P(x)} = \exists x: \overline{P(x)}$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Леушева М.Г., Денискина В.З. Методика ускоренного запоминания основных знаков. – М.: Педагогика, 2003. – 16 с.
2. Синьова Є.П. Рельєфно-крапкове письмо сліпих. Шрифт Л. Брайля: навчальний посібник. – Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2003. – 108 с.
3. Система обозначений по математике, физике, химии и астрономии: учебное пособие / Состав.: А.Г. Быков, М.И. Егоров, А.Ф. Голубчиков, Г.Б. Морозова, И.В. Проскуряков; Под общ. ред. Быкова А.Г., отв. ред. И.В. Проскуряков. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ВОС, 1982. — 450 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Раздел 1. Брайлевские обозначения в русском и белорусском языках.....	4
§ 1.1. Прибор для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля.....	4
§ 1.2. Брайлевское шеститочие, правила записи и чтения.....	5
§ 1.3. Принципы построения ключа Брайля.....	5
§ 1.4. Русский и белорусский алфавит, буквенная символика.....	7
§ 1.5. Знаки препинания и правила записи.....	8
§ 1.6. Оформление текста.....	11
§ 1.7. Синтаксический разбор предложения, разбор слова по составу ...	12
Раздел 2. Брайлевские обозначения в математике.....	14
§ 2.1. Общие знаки и правила	14
§ 2.2. Цифры и числа. Запись именованных чисел.....	16
§ 2.3. Знаки арифметических действий и отношений, скобки	18
§ 2.4. Латинский, греческий алфавиты, буквенная символика, римские цифры.....	22
§ 2.5. Дроби: обыкновенные, десятичные, арифметические, алгебраические	24
§ 2.6. Степени, корни, индексы	28
§ 2.7. Метки.....	31
§ 2.8. Геометрия.....	33
§ 2.9. Тригонометрия	34
§ 2.10. Логарифмы, элементы математического анализа.....	36
§ 2.11. Элементы теории множеств и математической логики	37
Литература.....	38

Учебное издание

Башкирова Инна Леонтьевна
Гордейко Владимир Викторович

**Условные обозначения по системе Брайля
при обучении математике и языку**

Практическое пособие

РЕПОЗИТОРИЙ БГУ