



ГБОУ школа – интернат №1 им. К.К. Грота

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ СЛЕПЫМ И СЛАБОВИДЯЩИМ ОБУЧАЮЩИМСЯ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ООО

Составители:
Севостьянова В.М.
Чернякова М. Л.

Санкт-Петербург
2020

Оглавление

Глава 1. Математика как учебный предмет в классах слепых и слабовидящих детей.....	2
1.1 Значение и место математики как учебного предмета в образовательном процессе слепых и слабовидящих детей.....	2
1.2. Принципы перераспределения учебного материала.....	3
1.3. Особенности построения рабочей программы по математике в классах слепых и слабовидящих школьников в условиях реализации ФГОС ООО.....	3
Глава 2. Особенности контингента обучающихся.....	4
2.1. Особенности развития слепых и слабовидящих школьников, влияющие на успешность обучения математике	4
2.2. Проблемы, возникающие при обучении математике слепых и слабовидящих школьников	4
2.3. Оборудование рабочего места для урока математики.....	6
2.4. Использование пособий и дидактического материала на уроках математики	8
2.5. Требования к наглядности на уроках математики	9
Глава 3. Особенности изучения отдельных разделов математики в классах слепых и слабовидящих	10
3.1. Действия с рациональными числами (натуральные числа, десятичные дроби, обыкновенные дроби)	10
3.2. Решение сюжетных задач	18
3.3. Элементы геометрии	21
3.4 Координатный луч. Координатная прямая	25
3.5. Координатная плоскость. Графики.....	27
Глава 4. Технологии обучения математике.	30
4.1. Особенности применения современных технологий обучения на уроках математики слепых и слабовидящих обучающихся.	30
Глава 5. Особенности контроля за степенью достижения планируемых результатов слепыми и слабовидящими школьниками.....	33
5.1. Категории планируемых результатов для слепых и слабовидящих школьников. Особенности проведения контроля за степенью их достижения	33
5.2. Пример критериев оценки качества выполнения заданий	35
Приложение.....	36

Глава 1. Математика как учебный предмет в классах слепых и слабовидящих детей

1.1 Значение и место математики как учебного предмета в образовательном процессе слепых и слабовидящих детей

Математика - один из компонентов образования, включенных в предметную область «Математика и информатика». Курс математики 5-6 классов складывается из следующих содержательных разделов: арифметика, элементы алгебры; элементы геометрии; элементы комбинаторики. Он предполагает формирование у детей пространственных представлений, ознакомление с простейшими чертежными и измерительными приборами. Наряду с этим в содержание включены два дополнительных раздела «Логика и множества», «Математика в историческом развитии», которые служат цели овладения обучающимися элементами универсального математического языка и способствуют созданию общекультурного, гуманитарного фона изучения курса.

Курс нацелен на формирование математического аппарата для решения задач самой математики, смежных предметов, окружающей реальности.

Овладение системой математических знаний и умений необходимо в повседневной жизни для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей, для моделирования и изучения явлений и процессов, происходящих в природе.

Математика обеспечивает изучение других дисциплин. Развитие основных составляющих познавательной деятельности при обучении математике способствует усвоению предметов любого цикла, практических умений и навыков, необходимых для трудовой и профессиональной подготовки. Развитие представлений о месте математики в системе наук способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном пространстве.

Требую от обучающихся умственных и волевых усилий, развитого воображения, активности, математика развивает личностные качества: целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, критичность мышления, умение аргументировано отстаивать свои убеждения. Изучение математики позволяет формировать умение планировать свою работу, искать рациональные пути, критически оценивать результаты, излагать свои мысли чётко, лаконично. Всё это способствует развитию коммуникативных навыков, обучающихся и их успешной социальной адаптации, что имеет особое значение для слепых и слабовидящих обучающихся.

Кроме того, в ходе изучения математики у слепых и слабовидящих детей должно происходить формирование отсутствующих из-за зрительных дефектов образов предметов и представлений о процессах, имеющих место в окружающем человека мире, либо коррекция уже имеющихся представлений. Средствами предмета должна вестись целенаправленная работа по развитию основных составляющих познавательной деятельности, которая у слепых и слабовидящих детей имеет свои особенности и тоже нуждается в коррекции, в том числе, освоение специальных способов обследования и изображения математических объектов, формирование умения зрительного и сенсорного анализа, умения ориентироваться в малом пространстве, развитие зрительного восприятия и мелкой моторики.

При реализации программы по математике для слепых и слабовидящих обучающихся вместе с целями и задачами общеобразовательной программы ставится цель: создание условий выполнения требований государственного стандарта основного общего образования по математике с учетом особых образовательных потребностей обучающихся данной группы.

Достижение поставленной цели предусматривает решение следующих основных задач:

- **создание при обучении математике коррекционно-развивающих условий (в методическом, техническом и гигиеническом направлении)**, способствующих получению качественного математического образования, максимальному развитию личности каждого ребёнка, сохранению и поддержанию его физического и психического здоровья; социальной адаптации детей с глубокими нарушениями зрения;
- **коррекция недостатков развития, связанных с нарушениями зрения:**
 - формирование навыка сенсорного и зрительного анализа; формирование специальных приёмов обследования и изображения изучаемых объектов;

- формирование, уточнение, расширение и коррекция представления обучающихся о предметах и процессах окружающей действительности;
- развитие и коррекция средствами математики познавательной деятельности обучающихся;
- развитие зрительного и слухового восприятия, мелкой моторики, пространственных представлений и умения ориентироваться в малом пространстве (в помещении класса, в тетради, в учебнике, в табличной и графически представленной информации);
- развитие монологической речи, формирование коммуникативных навыков.

В связи со спецификой математического материала большое значение придается необходимости учитывать возрастные и индивидуальные особенности обучающихся, особые образовательные потребности, а также необходимости дифференцированного подхода в обучении.

Программа по математике для обучения слепых и слабовидящих детей предусматривает коррекционную направленность обучения:

- преодоление вербализма;
- уточнение имеющихся и формирование новых представлений об окружающем мире;
- развитие связной устной и письменной речи;
- развитие мышления, зрительного и слухового восприятия, памяти, внимания.
- выработка оптимальных способов познания окружающего мира и общества;
- овладение навыками действия в соответствии с алгоритмами;
- обучение самостоятельного построения алгоритмов;
- использование невербальных способов общения;
- развитие умения находить причинно-следственные связи, выделять главное, обобщать, делать выводы;
- развитие мелкой моторики, пространственных представлений, зрительно-моторной координации;
- формирование умения ориентироваться в малом пространстве;
- развитие фонематического слуха, орфографической зоркости, связной устной и письменной речи;
- совершенствование коммуникативных способностей, формированию готовности к сотрудничеству, созидательной деятельности;
- формирование умения вести диалог, искать и находить содержательные компромиссы;
- формирование умения распознавания сходных предметов, нахождения сходных и отличительных признаков;
- развитие умения группировать предметы;
- преодоление инертности психических процессов;
- развитие целенаправленность в работе.

1.2. Принципы перераспределения учебного материала

Для обучения слепых и слабовидящих детей в основной школе содержание курса математики 5 – 6 классов рассчитано на два года обучения и скорректировано в направлении частичного перераспределения количества учебных часов между темами. Это обусловлено тем, что слепые и слабовидящие учащиеся медленнее воспринимают наглядный материал (рисунки, таблицы, текст), медленнее ведут запись и выполняют графические работы. Кроме того, в ходе изучения математики слепыми и слабовидящими обучающимися предусмотрено решение коррекционных задач и выполнение гигиенических требований, направленных на сокращение зрительной нагрузки, охрану остаточного зрения, что требует неравномерных затрат времени при разном учебном материале.

1.3. Особенности построения рабочей программы по математике в классах слепых и слабовидящих школьников в условиях реализации ФГОС ООО

Структура и содержание **рабочей программы** по математике определяется действующими нормативными документами федерального уровня и включают:

- 1) планируемые результаты освоения учебного предмета, курса;

- 2) содержание учебного предмета, курса;
- 3) тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

В учреждении, реализующем Адаптированную основную образовательную программу (АООП), в пояснительную записку рабочей программы учебного предмета рекомендуется включать особенности ее реализации при обучении слепых и слабовидящих обучающихся. Эти особенности заключаются в

- постановке коррекционных задач;
- методических приемах, используемых на уроках;
- специальных условий организации урока;
- требованиях к организации пространства.

Глава 2. Особенности контингента обучающихся

2.1. Особенности развития слепых и слабовидящих школьников, влияющие на успешность обучения математике

Роль зрения в отражении человеком окружающего мира исключительно велика. В комплексе анализаторов, обеспечивающих поступление необходимой информации из внешнего мира и имеющих наибольшую познавательную ценность, ведущая роль принадлежит именно зрению. В результате полного или частичного нарушения зрительного анализатора страдает сфера чувственного познания. В результате нарушения зрительных функций из сферы ощущений выпадает огромное количество сигналов, информирующих человека о важнейших свойствах предметов и явлений, что отрицательно влияет на развитие его познавательной деятельности – понижена продуктивность и скорость запоминания, затруднено выполнение операций анализа и синтеза, а также операций, на них основанных: сравнение, обобщение, абстрагирование и т. п., ограничены знания об окружающем мире в целом. Также патология зрения влечет за собой отклонения в психическом развитии, ограниченность мобильности и информированности, бедность социальных связей и отношений. Всё это становится серьёзной причиной трудностей, возникающих при обучении математике, и в связи с этим возникают специфические особенности в процессе обучения слепых и слабовидящих детей.

2.2. Проблемы, возникающие при обучении математике слепых и слабовидящих школьников

При обучении математике детей с патологией зрения затруднено формирование различных понятий и решение многих математических, общеучебных и организационных задач.

1. Особенность, которая возникает в процессе формирования понятий и умений на уроке математики, заключается в том, что дети с тяжелой патологией зрения не обладают достаточными сведениями об окружающем мире, имеют очень маленький личный жизненный опыт. В первую очередь это отражается на формировании умения решать текстовые (сюжетные) задачи. Дети не всегда имеют отчетливые представления о тех объектах и процессах, которые описываются в тексте задачи. При изучении геометрических фигур или тел у многих детей также не возникает ассоциаций с реальными объектами. Так обучающимся с нарушениями зрения сложно установить форму крупного реального предмета (например, форму дома) и сопоставить её с соответствующим геометрическим телом.

Поэтому процесс формирования понятий и умений у обучающихся с нарушениями зрения должен сопровождаться кропотливой предварительной и сопутствующей работой учителя, носящей коррекционный характер. А при отборе учебного материала к конкретному уроку учитель должен иметь в виду, что примеры при изучении нового материала и задачи для первичного закрепления должны быть основаны на более известных учащимся фактах. В дальнейшем, наоборот, подбор задач с различной тематикой при соответствующих объяснениях учителя поможет расширить кругозор детей и то, что они не могут увидеть, они смогут узнать.

2. Геометрический материал у слепых и слабовидящих обучающихся вызывает особые трудности. Наибольшие затруднения возникают при построении геометрических фигур, а также

во время работы с готовым рисунком. Чем больше деталей изображено на рисунке, тем сложнее формируется целостный образ, ведь ученик с глубокими нарушениями зрения и особенно незрячий, не имеет возможности охватить рисунок взглядом и вынужден очень внимательно обследовать его подетально, формируя в памяти общую картину. Понимая, как ребенок формирует изображение, становится очевидным, что познавательная деятельность требует от него хорошей памяти, а также гораздо большего внимания, чем от его зрячих сверстников.

При знакомстве с геометрическими телами в классах слепых нет возможности опираться на плоское изображение пространственных фигур, а в классах слабовидящих далеко не каждый обучающийся это изображение воспринимает правильно. Ведь такое изображение основано на том, как человек зрительно воспринимает объемное тело с разных позиций. При этом отдельные элементы геометрических тел человек видит в искаженном варианте. Например, определенные грани прямоугольного параллелепипеда видны как параллелограммы, хотя на самом деле являются прямоугольниками. Зрительного опыта у незрячего ребенка нет, поэтому плоское изображение геометрического тела не является для него наглядным, не помогает ему формировать нужный образ, не вызывает ассоциации с реальными предметами похожей формы. Вместо изображений на уроках математики используются модели геометрических тел, их развёртки и обсуждаются соответствующие формы наиболее распространённых предметов и объектов реального мира. Слабовидящие учащиеся построения выполняют после работы с моделями и опираясь на комментарии учителя.

Все виды графических работ большинством обучающихся с нарушением зрения выполняются медленно, поэтому решить достаточно большое число задач, сопровождающихся графическими работами, на уроке невозможно. Кроме того, в классе, как правило, есть ученики с нарушением мелкой моторики. Такие дети не могут выполнять построения самостоятельно, им всегда требуется помощь учителя.

3. Одной из особенностей урока математики в классах слепых и слабовидящих является невысокий темп работы обучающихся. Это связано с тем, что многие виды работ такими детьми выполняются медленнее: нахождение нужной страницы или нужного параграфа в учебнике, «рассматривание» рисунка, чтение текста в учебнике. Также медленно происходит работа в тетради. Например, когда текст в тетради записан по Брайлю, чтобы его прочесть, нужно вынуть тетрадь из прибора, а затем, чтобы продолжить запись, снова вставить лист в прибор. Чтение записи грифелем в приборе тоже не является быстрым и к тому же не всем доступным. При этом существует немало заданий, выполнение которых требует многократного возвращения к предыдущей записи, например, решение уравнений, преобразование выражений. В итоге на уроке учитель не может предложить учащимся достаточно большое количество упражнений, но в то же время педагогу нужно показать все стороны изучаемого материала, все возможные трудности, которые могут встретиться при выполнении того или иного задания.

Решить эту проблему можно на этапе подготовки к уроку. Необходимо очень тщательно отбирать учебный материал. Заданий может быть немного, однако каждое упражнение должно не только иллюстрировать или закреплять изученную тему, но и демонстрировать какой-то нюанс.

4. Экономить учебное время на уроке помогает использование карточек. Например, вывод формулы, записанный на карточке, позволяет учащимся отслеживать преобразования, не записывая их в тетради (а этот процесс происходит медленно, прерывает ход рассуждений). При изучении геометрического материала для решения задач иногда можно использовать карточки с готовым рисунком. Слабовидящие обучающиеся могут получить рисунок, выполненный частично, а затем достраивать необходимые элементы. Например, на готовом изображении координатной прямой обучающиеся могут отмечать точки с указанными координатами или в соответствии с условием задания.

В некоторых случаях сэкономить время на уроке, увеличить число тренировочных упражнений и облегчить восприятие учебного материала учащимися помогает конструирование, заменяющее некоторые виды графических работ. Например, случаи расположения прямых можно "изобразить" с помощью деревянных палочек или спиц. На заготовке координатного луча или

координатной прямой с помощью модели точки (магнитный или картонный кружок) можно отмечать точки с заданными координатами (в том числе с дробными), решать простейшие уравнения, содержащие модуль, изображать противоположные числа и т. п. На рисунке 1 показано, как на заготовке координатной прямой отмечено решение уравнения $|x| = 2$.

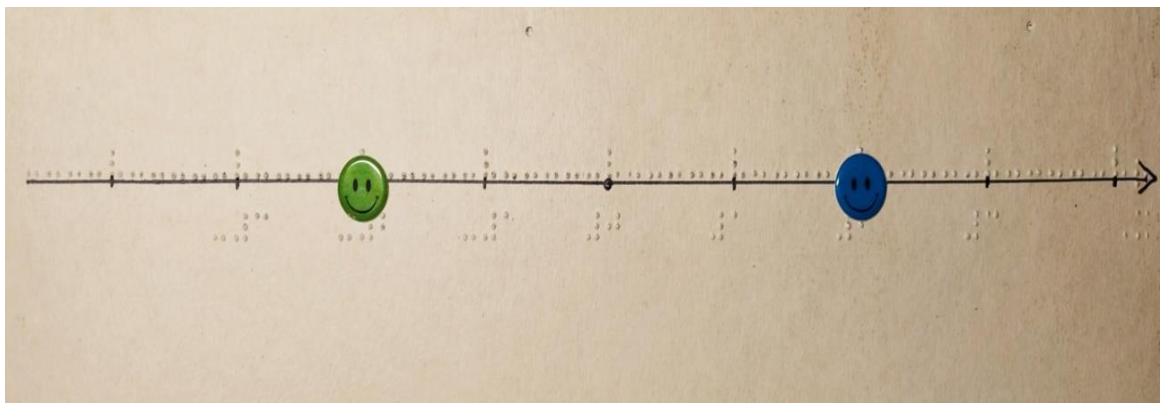


Рис. 1

Если заготовку координатной прямой или плоскости положить на небольшую магнитную доску и использовать магнитные кружочки, то конструкция не будет сбиваться, падать. В таких случаях конструирование помогает выполнить больше заданий и выработать нужные навыки.

Можно также комбинировать письменное и устное выполнение заданий, так как на устное выполнение времени уходит меньше (но помнить, что образец записи выполнения задания обязательно должен быть в тетради, чтобы при выполнении домашнего задания у обучающихся не было затруднений).

Для слабовидящих обучающихся некоторые виды самостоятельных работ можно проводить на карточках, в которые достаточно вписать ответ, или вставить нужный знак, или дополнить запись. Также сокращают время выполнения задания с выбором ответа. Такой вид работы не только экономит время (не нужно много писать), но и сокращает зрительную нагрузку.

5. Существуют также проблемы, связанные с использованием на уроке классной доски. Слабовидящий ученик может плохо видеть написанное на доске. В этом случае решить проблему помогут следующие рекомендации:

- посадить ребёнка за первую парту;
- выбрать удобную для него колонку (если, например, видит только один глаз или имеется светобоязнь, косоглазие и в этом случае желательно получить рекомендации офтальмолога);
- записи на доске делать крупнее;
- делая запись на доске, проговаривать написанное;
- если на уроке предполагается построение на доске рисунка с большим количеством мелких деталей, то лучше заранее подготовить изображение такого объекта на карточке, выбрав удобные для ребёнка жирность линий и цвет, шрифт надписей;
- использовать индивидуальные карточки при проведении самостоятельных и контрольных работ вместо записи заданий на доске.

Если ребёнок имеет глубокие нарушения зрения или является totally слепым, то для него использование классной доски на уроке исключено. В этом случае необходимые для урока записи выполняются учителем заранее на карточках с учётом зрительных возможностей обучающегося. Это могут быть карточки с заданиями для устных упражнений, с рисунками и таблицами, с текстами контрольных и самостоятельных работ, с индивидуальными заданиями. В ряде случаев вместо записи на доске можно использовать подходящие тексты и рисунки из учебника.

2.3. Оборудование рабочего места для урока математики

В какой бы школе ни учился ребенок с нарушением зрения, учителя должны заботиться о том, чтобы за время обучения зрение ребенка не ухудшалось, а образование было доступным.

Для этого на рабочем месте в школе необходимо создать благоприятные условия, а именно:

- соблюдение необходимого для слабовидящего обучающегося светового режима (обеспечение беспрепятственного прохождения в школьные помещения естественного света; одновременное использование естественного и искусственного освещения; возможность использования дополнительного индивидуального источника света и другое). Классная доска должна быть оборудована софитами;
- оперативное устранение факторов, негативно влияющих на состояние зрительных функций обучающихся (недостаточность уровня освещенности рабочей зоны, наличие бликов и слишком яркого солнечного света и другое) и их слуховых функций (наличие посторонних шумов);
- определение местоположения парты в классе для каждого обучающегося в соответствии с рекомендациями врача-офтальмолога.
- использование оптических, тифлотехнических, технических средств, в том числе и средств комфортного доступа к образованию (тематические графические пособия с доступным для слабовидящих или слепых изображением; текстовые дидактические пособия, выполненные правильно подобранным шрифтом, для слабовидящих, и пособия, выполненные рельефно-точечным шрифтом для слепых).

Кроме того, учитель должен следить за тем, чтобы учащиеся пользовались очками, назначенными врачом.

Важным условием организации пространства, в котором обучаются слепые и слабовидящие учащиеся, является безопасность и постоянство предметно-пространственной среды, что предполагает определенное предметное наполнение школьных помещений (свободные проходы к партам, входным дверям, отсутствие выступающих углов и т. п.).

Для письменных работ слабовидящим учащимся необходимо использовать тетради с четкой разлиновкой клеток. Клетка может быть мелкой или крупной (по усмотрению учащегося). Записи должны вестись шариковой или гелевой ручкой с черной пастой и только в случае индивидуальных особенностей цветовосприятия - синей пастой. Для выполнения графических работ можно использовать цветную пасту (кроме красных тонов) и простой мягкий карандаш. Недопустимо использование фломастеров, маркеров и гелевых ручек, оставляющих след на обратной стороне листа.

Для выполнения графических работ слабовидящие обучающиеся используют линейку, угольник, транспортир, которые не должны быть прозрачными. Они должны иметь четкие и яркие штрихи, легко читаемые числа на шкалах. Циркуль можно использовать любой, без особых требований.

Слепые учащиеся для письменных работ используют прибор для письма по Брайлю и грифель. На уроках математики очень удобно использовать приборы для письма по Брайлю с возможностью прямого чтения (устройство прибора даёт возможность прочесть написанные строки, не вынимая лист из прибора).

Для выполнения графических работ незрячими детьми используются специальные чертежные инструменты: линейка и угольник с нанесенными на них выпуклыми штрихами (фото 1), специальный циркуль (фото 2) и транспортир (фото 3). При необходимости обычная деревянная линейка также может быть использована, если вместо штрихов на ней сделать засечки ножом.



Фото 1



Фото 2

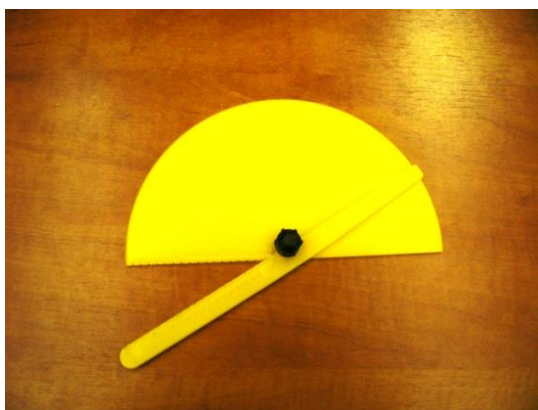


Фото 3



Фото 4

Построения выполняются с помощью прибора «Школьник», основу которого составляет резиновое покрытие (см. фото 4). На резиновое покрытие можно положить лист брайлевской бумаги, закрепить его, закрыв рамку прибора, и с помощью грифеля и чертежных инструментов наносить рисунок. В приборе «Школьник» можно также использовать кальку, рисунок на которую наносится с помощью обычной шариковой ручки. В этом случае на кальке остается не только выпуклый, но и видимый след. К сожалению, прибор «Школьник» не соответствует по размеру листу стандартной брайлевской тетради, поэтому дети предпочитают использовать резиновое покрытие без закрепляющей рамки. Существуют и другие приспособления для графических работ, основу которых также составляет резиновое покрытие (или любое другое умеренно мягкое покрытие, например, коврик для компьютерной мыши).

2.4. Использование пособий и дидактического материала на уроках математики

Главным учебным пособием как для слабовидящих, так и для слепых обучающихся является учебник. В 5-6 классах слабовидящие обучающиеся пользуются плоскочечатным учебником для общеобразовательных школ, а слепые школьники используют учебник для общеобразовательных школ, напечатанный шрифтом Брайля. Надо иметь в виду, что брайлевский учебник составлен по принципу: сначала располагаются тексты параграфов и упражнения, затем приложения (таблица простых чисел, латинский алфавит – то, что в плоскочечатном издании печатается на форзаце), а в конце учебника собраны все рисунки с отдельной нумерацией страниц (спущенными цифрами), так как воспринимать рисунки внутри текста неудобно.

На уроках математики в классах слепых и слабовидящих детей широко используются карточки, сделанные учителем, которые выполняют несколько функций.

Во-первых, карточки компенсируют невозможность использования классной доски в классе слепых детей, да и не все слабовидящие учащиеся видят написанное на доске. Поэтому

задания для некоторых устных упражнений, записи и рисунки, необходимые при объяснении нового материала, учитель размещает на карточках. Тексты контрольных и самостоятельных работ также предлагаются учащимся на карточках.

Во-вторых, использование карточек помогает экономить учебное время на уроке.

В-третьих, карточки позволяют осуществлять на уроке дифференцированный подход в обучении, так как в классах слепых или слабовидящих число обучающихся небольшое, но дети, как правило, очень различаются по уровню своих возможностей и общей осведомленности, поэтому при проведении некоторых видов работ целесообразно использовать индивидуальные карточки с заданиями разного уровня сложности

Карточки с рисунками, сделанные по Брайлю, желательно дублировать карточками с плоским рисунком, выполненным достаточно толстыми линиями черного цвета для комфортного восприятия графической информации обучающимися с остаточным зрением.

Для конструирования в отдельных случаях удобно использовать набор «Графика» (см. фото 5), который включает в себя магнитную доску, магнитные палочки разной длины, маленькие кружки с магнитами (для изображения точек), брайлевский транспортир. На магнитной доске можно выкладывать различные геометрические фигуры, изображать расстояние от точки до прямой и т. д. (см. фото 6). Удобно с помощью набора «Графика» моделировать различные ситуации при решении задач. Размещая объекты на магнитной доске, незрячий ребенок может «рассматривать» свою конструкцию руками, не боясь что-либо сместить.



Фото 5

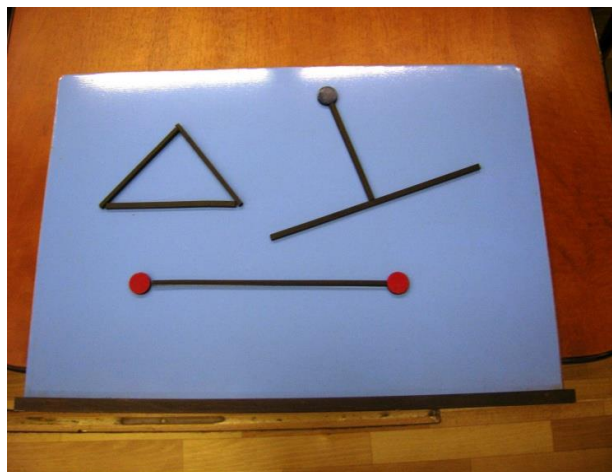


Фото 6

Для слабовидящих обучающихся можно использовать рабочие тетради к учебнику на печатной основе, если они удобны для восприятия. Для детей с высокой степенью слабовидения необходимые страницы рабочей тетради можно предварительно увеличить, используя копировально-множительную технику.

Для учащихся по Брайлю использование карточек или рабочих тетрадей, в которые по заданию нужно что-либо вписывать, исключается, так как это технически слишком сложно либо невозможно.

2.5. Требования к наглядности на уроках математики

При изготовлении индивидуального раздаточного материала (карточек) для слабовидящих обучающихся нужно учитывать, что наиболее удобен для восприятия текст, выполненный шрифтом «Arial» №16 (или №14-20 в зависимости от особенностей восприятия и характера заболевания) черного цвета с межстрочным интервалом 1,15-1,5. Текст необходимо выравнивать по ширине страницы с автоматической расстановкой переносов. Каждый абзац должен четко выделяться с помощью использования красной строки и соответствующих интервалов между абзацами, а заголовки необходимо выделять жирным шрифтом. Также текст воспринимается лучше, если он структурирован с помощью использования маркированных и нумерованных списков.

Рисунки также выполняются черным цветом, линии должны быть достаточной толщины. В некоторых случаях отдельные элементы рисунка можно выделить другим цветом, но при этом должна сохраняться контрастность и яркость всего рисунка. Не рекомендуется использовать цвета красных и неярких тонов. Кроме того, надо помнить, что чем больше объектов изображено на рисунке, тем сложнее его воспринимать и тем больше зрительная нагрузка.

При изготовлении карточек на основе готовых печатных материалов можно использовать копировальную технику с функцией масштабирования для увеличения рисунков и текстов.

При изготовлении наглядных пособий и оформлении информационных стендов не рекомендуется использовать изображения, имеющие блики (блеск). Нельзя размещать стенды и плакаты на недоступном по высоте месте, помещать информационные листы под стекло.

Компьютерные презентации для урока также должны отвечать определённым требованиям. При выборе фона предпочтение надо отдать фону спокойного цвета, сохраняющего контрастность с текстом и другими объектами изображения, без использования градиентной заливки или фонового рисунка. Осторожно нужно относиться к выбору ослепительно белого фона - его плохо переносят дети с повышенной чувствительностью к свету (со светобоязнью). Текст должен быть достаточно крупным, а шрифт легко воспринимаемым (буквы без насечек и лишних художественных деталей). Количество объектов на одном слайде не должно быть большим. Также небольшим должно быть время использования презентации на уроке - не более 15 минут.

Для слепых обучающихся используют пособия, выполненные рельефно-точечным шрифтом. При размещении текстовой информации необходимо также выделять абзацы, используя красную строку (отступ одной клетки от начала строки). Любая карточка должна иметь заголовок, сообщающий о виде работы и/или теме. Задания необходимо нумеровать и соблюдать между ними отступ в одну строку.

Рисунки могут быть выполнены как в приборе для письма по Брайлю, так и на резиновой поверхности, как это описывается в следующей главе. Выпуклые изображения должны быть достаточно крупными. При этом надо помнить, что, чем больше объектов изображено на рисунке, тем сложнее его воспринимать слепому ребёнку. Выпуклые рисунки для детей с остаточным зрением желательно дублировать карточками с плоскими рисунками, выполненными жирными линиями черного цвета.

Если копировально-множительные технические средства для изготовления пособий рельефно-точечным способом недоступны, то в этом случае учитель эту работу выполняет сам, закладывая в прибор для письма по Брайлю сразу по два листа бумаги.

Глава 3. Особенности изучения отдельных разделов математики в классах слепых и слабовидящих

3.1. Действия с рациональными числами (натуральные числа, десятичные дроби, обыкновенные дроби)

Натуральные числа и действия с ними

Запись действий «в столбик»

При записи сложения, вычитания и умножения в столбик важно обратить внимание на следующее:

- 1) запись первого числа начинают, отступив от начала строки 4-5 клеток;
- 2) цифровой знак ставится только перед числами, расположенными в первой строке;
- 3) перед полученным результатом ставят знак равенства.

Сложение, вычитание

$ \begin{array}{r} 9324 \\ + 2375 \\ \hline 11699 \end{array} $	
--	--

$ \begin{array}{r} 7321 \\ + 818 \\ 792 \\ \hline 8931 \end{array} $	
$ \begin{array}{r} 3076 \\ - 925 \\ \hline 2151 \end{array} $	

Умножение, деление

$ \begin{array}{r} 234 \\ \times 19 \\ \hline 2106 \\ + 234 \\ \hline 4446 \end{array} $	
$ \begin{array}{r} 812 \\ \times 254 \\ \hline 3248 \\ 4060 \\ + 1624 \\ \hline 206248 \end{array} $	

$ \begin{array}{r} \times 23000 \\ 1700 \\ \hline 161 \\ + 23 \\ \hline 39100000 \end{array} $	⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠
$ \begin{array}{r l} 5005 & 35 \\ - 35 & 143 \\ \hline 150 & \\ - 140 & \\ \hline 105 & \\ - 105 & \\ \hline 0 & \end{array} $	⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠

Неравенства

Строгие и нестрогие неравенства

При записи строгих неравенств до и после знака неравенства пропускается одна клетка.

При записи нестрогих неравенств до знака неравенства пропускается одна клетка, а после знака не пропускается.

$6 < 20$	⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠
$14 > 10$	⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠
$18 \geq 12$	⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠
$5 \leq 8$	⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠

Двойные неравенства

$4 < 8 < 10$	⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠
$5 \leq 7 < 11$	⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠

Буквенные выражения.

Для записи буквенных выражений используют малые буквы латинского алфавита.

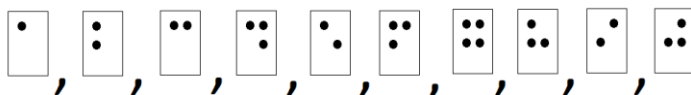
Признаком малой буквы латинского алфавита является 6-я точка



Признак малой буквы латинского алфавита ставится в следующих случаях:

- 1) перед первой буквой математической записи (формулы или иного математического выражения, а также группы таких выражений, разделенных запятыми);
- 2) перед каждой буквой математической записи, если буква по написанию совпадает с цифрой и следует за числом.

Латинский алфавит размещён в приложении. Первые буквы латинского алфавита (они же цифры без цифрового знака) размещены на приборе для письма по Брайлю:



$a + b$	
$a + 4b$	
$m - n$	
$x + 2ab$	

Степень числа

Знак показателя степени (пишется без пропуска клетки)	34 точки
Заключительный знак показателя степени (пишется без пропуска клетки)	156 точки

Заключительный знак показателя степени пишут только в том случае, если показателем степени является выражение или буква. Если же показателем степени является натуральное число, то число пишут без цифрового знака и спущенными цифрами, заключительный знак показателя степени в этом случае не пишут.

6^3	
n^4	
$2^5 + 11^2$	

$(5 - 3)^3$	
a^n	

Обыкновенные дроби и алгебраические дроби

- 1) При записи обыкновенной дроби пишется цифровой знак, за которым в верхней части клетки пишется числитель, а за ним в нижней части клетки (спущенными цифрами) знаменатель без цифрового знака.

$\frac{13}{28}$	
-----------------	--

- 2) При записи смешанных чисел цифровой знак ставится как перед целой, так и перед дробной частью.

$5\frac{4}{7}$	
----------------	--

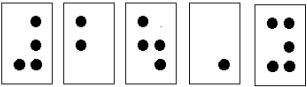
При записи алгебраических дробей используют следующие знаки и обозначения:

Знак прямой дробной черты	 1256 точки
Знак начала (открытия) дроби	 23 точки
Знак конца (закрытия) дроби	 56 точки

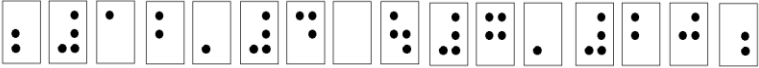
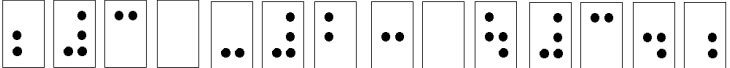
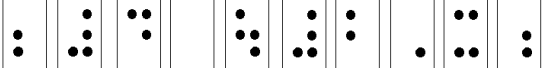
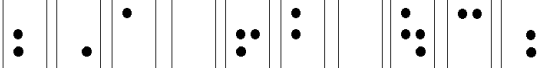
- 3) Если числитель алгебраической дроби буква, а знаменатель натуральное число, пишут сначала числитель, а затем без пропуска клетки знак прямой дробной черты, затем знаменатель без цифрового знака спущенными цифрами.

$\frac{x}{3}$	
---------------	--

- 4) Если числитель дробина натуральное число, а знаменатель - буква, пишут сначала числитель с цифровым знаком, затем без пропуска клетки знак прямой дробной черты, затем знаменатель.

$\frac{2}{y}$	
---------------	--

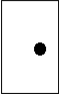
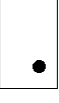
- 5) При записи дробных выражений, у которых либо в числителе, либо в знаменателе стоит арифметическое или алгебраическое выражение, содержащее более одного числа или буквы, пишут знак начала (открытия) дроби, затем числитель, знак прямой дробной черты с пропуском клетки перед ним, знаменатель и знак конца (закрытия) дроби. Если знаменатель – целое число, то он пишется с цифровым знаком цифрами, стоящими в верхней части клетки. Если в числителе или знаменателе стоит дробь, то каждая дробь пишется со своим знаком.

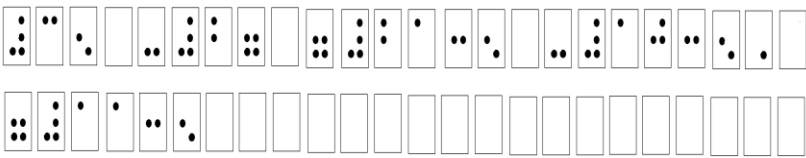
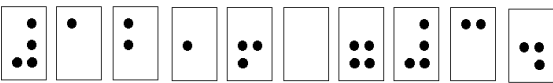
$\frac{12 \cdot 4}{7 \cdot 20}$	
$\frac{3 - \frac{2}{3}}{\frac{3}{4}}$	
$\frac{4}{2x}$	
$\frac{a + b}{c}$	

Действия с обыкновенными дробями

При записи действий с обыкновенными дробями по Брайлю некоторые шаги выполнения действия на письме опускают (выполняют устно), записывая только конечный результат. Например, при умножении обыкновенных дробей процесс сокращения отразить на письме невозможно так, как это делается при плоской записи (исходное число зачёркивается и рядом записывается число после сокращения). В этом случае процесс сокращения только проговаривается, а результаты сокращений запоминаются и далее перемножаются. Если у ребёнка есть трудности при запоминании, ему можно предложить воспользоваться черновиком в отдельном приборе для письма. Также при сложении и вычитании дробей с разными знаменателями не подписывают по Брайлю дополнительный множитель.

При записи примеров часто приходится переносить математическую запись с одной строчки на другую, для этого используют **правила переноса математической записи**:

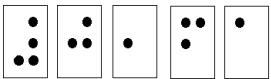
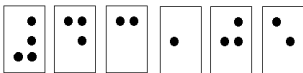
Знак переноса (5 точка) ставится, если на месте переноса математической записи не должно быть пустой клетки.	 5 точка
Знак переноса (6 точка) ставится, если на месте переноса математической записи должна быть пустая клетка.	 6 точка

Запись слабовидящих	Запись шрифтом Брайля
$\frac{2}{7} + \frac{3}{7} = \frac{2+3}{7} = \frac{5}{7}$	$\frac{2}{7} + \frac{3}{7} = \frac{5}{7}$ 
$\frac{\overset{7}{3}}{5} - \frac{\overset{5}{2}}{7} = \frac{21-10}{35} = \frac{11}{35}$	$\frac{3}{5} - \frac{2}{7} = \frac{21}{35} - \frac{10}{35} = \frac{11}{35}$ 
$\frac{\overset{3}{12}}{\overset{4}{16}} = \frac{3}{4}$	$\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$ 

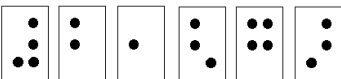
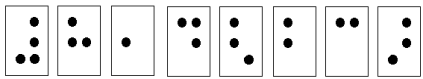
Умножение, деление обыкновенных дробей и смешанных чисел оформляется так же, как при плоском письме.

Десятичные дроби

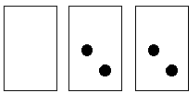
Перед целой частью десятичной дроби ставится цифровой знак. Целая и дробная части пишутся в верхней части клетки и отделяется одна от другой запятой (2-я точка).

0,61	
43,05	

При записи периодических дробей период пишется в круглых (математических) скобках без цифрового знака.

2,(7)	
8,4(23)	

Приближенные значения чисел

Знак приблизительно равно (перед знаком пропускается одна клетка)	 0, 26, 26 точки
---	--

--	--

Проценты

Знак процента (записывается без пропуска клетки сразу за числом)	3456, 245, 356 точки
47%	

3.2. Решение сюжетных задач

В основу методики работы над задачами со слепыми и слабовидящими обучающимися положена общая методика работы с задачей, но на этапе анализа текста задачи при обучении детей с нарушениями зрения имеются особенности.

К моменту начала обучения в основной школе ребенок с нормальным зрением обладает довольно большим объёмом информации об окружающем мире (благодаря чтению детской научно-популярной литературы, просмотру телепередач, активному общению со сверстниками). У школьников с тяжёлыми нарушениями зрения такая информация очень ограничена, и не всегда имеются отчетливые представления о тех объектах и процессах, которые описываются в тексте задачи. Например, большинство незрячих детей к 5-му классу ещё не имеют опыта покупки товаров в магазине, поэтому задачи с соответствующей тематикой им менее понятны. Ещё большее затруднение вызывают задачи на движение, особенно, если в движении участвуют два или более объекта, так как ребенок с глубокими нарушениями зрения такое движение не может ни увидеть, ни ощутить, поэтому педагогу следует провести предварительную работу по описанию этого процесса.

Таким образом, формируя у обучающихся общие приёмы решения задач, учитель особое внимание должен уделить самому первому этапу работы над задачей: разъяснить значение незнакомых слов и терминов, описать (по возможности показать) незнакомые объекты и процессы, при необходимости смоделировать описанную в тексте задачи ситуацию, изобразить её схематически, активно использовать наглядные пособия.

Во время подготовки слепых и слабовидящих школьников к решению задач должно уделяться внимание отдельным упражнениям, позволяющим ввести в речь учащихся те или иные математические понятия, выражения, словосочетания, лежащие в основе выбора арифметического действия. Эти упражнения значительно облегчают процесс поиска решения задач, способствуют развитию математической речи обучающихся, усвоению основных понятий.

Для учащихся с нарушениями зрения очень важно сформировать четкий порядок действий (алгоритм) работы над задачей и её решения, при этом целесообразно составлять и использовать памятки с алгоритмами.

На этапе подготовки к уроку нужно позаботиться о подборе задач с разнообразной тематикой, чтобы обеспечить постоянное расширение кругозора слепых и слабовидящих детей, знакомство с новыми для них объектами и процессами.

Все сюжетные задачи школьного курса математики 5-6 классов можно разбить на группы следующим образом:

- задачи по теме «Натуральные числа» (арифметические задачи на все действия с натуральными числами);
- задачи по теме «Рациональные числа» (арифметические задачи на все действия с рациональными числами, на нахождение дроби от числа, на нахождение числа по дроби, задачи на совместную работу, задачи на проценты);
- задачи на движение;
- задачи на прямую и обратную пропорциональную зависимость;
- задачи на составление уравнений;
- задачи на смеси и сплавы.

Оформление сюжетной задачи слепыми и слабовидящими обучающимися

Запись решения арифметических задач по действиям или выражением слабовидящими учениками особенностей не имеет. При записи решения арифметической задачи по Брайлю можно исключить запись детьми краткого условия, так как она занимает много времени и при этом не позволяет отражать связи между данными, а значит, не помогает осмыслить задачу. В этом случае лучше использовать готовые схематические рисунки или записи.

Решение задач на пропорциональную зависимость без осознанной записи краткого условия не продуктивно. Также краткая запись требуется при решении задач алгебраическим способом (при помощи составления уравнения). Поэтому ниже представлены возможные варианты таких записей для слепых и слабовидящих обучающихся.

Задача 1 (задача на составление уравнения)

С двух яблонь собрали 67 кг яблок, причем с одной яблони собрали на 19 кг больше, чем с другой. Сколько килограммов яблок собрали с каждой яблони?

При решении задачи слабовидящие и слепые обучающиеся первым шагом должны выполнить запись краткого условия, вторым шагом оформить само решение задачи. Для удобства (наглядности для слабовидящих и сокращения записи по брайлю) вводится следующая запись:

Запись слабовидящих	Запись шрифтом Брайля
$\left. \begin{array}{l} 1 - \text{я яблоня} \quad - (x + 19) \text{ кг} \\ 2 - \text{я яблоня} \quad - x \text{ кг} \end{array} \right\} 67$ $(x + 19) + x = 67$ $x + x + 19 = 67$ $2x + 19 = 67$ $2x = 67 - 19$ $2x = 48$ $x = 48 : 2$ $x = 24$ 24 кг – собрали со второй яблони $24 + 19 = 43 \text{ (кг)} - \text{собрали с первой яблони}$ Ответ: с первой яблони собрали 43 кг яблок, а со второй 24 кг.	

Задача 2 (задача на пропорциональную зависимость)

Для строительства стадиона 5 бульдозеров расчистили площадку за 210 минут. За какое время 7 бульдозеров расчистили бы эту площадку?

Особенность задач на пропорции заключается в том, что краткое условие к задаче необходимо записывать в виде таблицы.

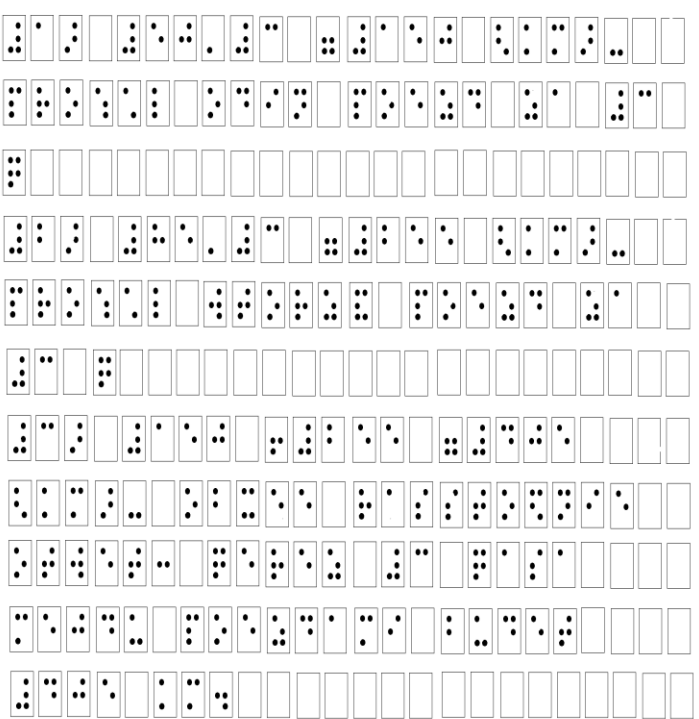
Запись слабовидящих	Запись шрифтом Брайля
Кол.-во бульдозеров ↓ 5 7 Время работы ↑ 210 мин x мин Зависимость между величинами обратно пропорциональная. $\frac{5}{7} = \frac{x}{210}$ $x = \frac{5 \cdot 210}{7}$ $x = 5 \cdot 30$ $x = 150$ Ответ: за 150 минут 7 бульдозеров расчистят площадку.	

Задача 3 (задача на движение)

С одной и той же станции в одно и то же время вышли в противоположных направлениях два поезда. Скорость одного поезда 50 км/ч, а скорость другого 85 км/ч. Какое расстояние будет между поездами через 3 часа?

При решении задач на движение слабовидящие обучающиеся выполняют рисунок к задаче, который помогает им наглядно представить ситуацию, изложенную в условии задачи. Для слепых обучающихся рекомендуется учителю заранее подготовить рисунок к задаче и выдать его ученикам, причем сначала необходимо обсудить с детьми, как они представляют происходящее в задаче, смоделировать ситуацию, а потом уже выдать готовый рисунок (схему) и непосредственно приступить к решению задачи.

Запись слабовидящих	Запись шрифтом Брайля
t = 3 часа ? 1) $50 \cdot 3 = 150$ (км) – прошел один поезд за 3 ч 2) $85 \cdot 3 = 255$ (км) – прошел второй поезд за 3 ч	Рисунок, выданный учителем

3) $150 + 255 = 405$ (км) – общее расстояние Ответ: через 3 часа расстояние между поездами будет 405 км.	Решение: 
---	--

3.3. Элементы геометрии

В курсе математики 5-6 классов обучающиеся знакомятся с такими геометрическими фигурами, как точка, прямая, луч, отрезок, треугольник, прямоугольник, квадрат, угол, окружность, круг, шар, прямоугольный параллелепипед. Также в курсе рассматриваются понятия перпендикулярности и параллельности прямых.

Знакомство с любой геометрической фигурой начинается с рассматривания изображения фигуры, и учитель должен умело руководить этим процессом, целенаправленно формировать соответствующие умения у слепых и слабовидящих детей. Особенность «рассматривания» рисунка состоит в том, что и слепой ребенок, и слабовидящий (особенно при высокой степени слабовидения, при небольшом поле зрения) не может сразу представить изображение в целом, так как не имеет возможности охватить его взглядом, как это делают люди с нормальным зрением. Изучать рисунок приходится подетально, постепенно формируя в памяти общую картину. Задача учителя – помочь детям в определенной последовательности сформировать необходимый образ. Например, если на рисунке изображена геометрическая фигура и добавлены какие-либо дополнительные объекты (отмечена точка на отрезке, введены обозначения или изображена биссектриса угла и т. д.), то учитель сначала предлагает учащимся найти на рисунке основную фигуру, называя ее («Найдите угол») или узнать уже знакомую фигуру, выяснить, как фигура обозначена. Затем учитель предлагает найти дополнительные объекты, назвать их с помощью букв. Работая с рисунком, называя элементы рисунка, педагог каждый раз должен делать паузу и убедиться, что каждый обучающийся нашел названный элемент. В будущем учитель должен стремиться к тому, чтобы учащиеся без напоминаний следили (слепые – руками, слабовидящие – глазами) за деталями рисунка, о которых говорит педагог, и в итоге формировали умение самостоятельно рассматривать любое изображение. Нужно также иметь в виду, что, чем больше объектов изображено на рисунке, тем сложнее слепому и слабовидящему ребенку представить полное изображение. При очень большом количестве деталей рисунок может стать вовсе не читаемым (особенно для слепых). Иногда это становится препятствием для решения некоторых геометрических задач.

Для организации работы с рисунками в учебнике учитель должен иметь в виду, что брайлевский учебник составлен по принципу: сначала располагаются тексты параграфов и упражнения, а в конце учебника собраны все рисунки с отдельной нумерацией страниц (спущенными цифрами), так как воспринимать рисунки внутри текста неудобно.

Чтобы слепые и слабовидящие обучающиеся могли успешно работать с рисунками, при изготовлении индивидуальных карточек с рисунками учитель должен учитывать требования к наглядности для детей с нарушениями зрения.

Изучая геометрические фигуры, учащиеся должны научиться не только распознавать их изображения, но и узнавать предметы соответствующей формы. У детей с тяжёлыми нарушениями зрения ограничена информированность об окружающем мире (например, слепой ребёнок не всегда имеет представление об изображении реальных объектов, об их форме), поэтому при изучении геометрических фигур учителю необходимо заботиться о формировании или коррекции представлений учащихся о формах различных предметов.

При выполнении графических работ слабовидящими обучающимися учитель должен следить за выполнением ряда требований:

- 1) Для выполнения рисунков рекомендуется использовать мягкий простой карандаш (рисует более жирно и ярко) или цветные шариковые ручки (с синей или зелёной пастой). Запись ведётся ручкой с чёрной пастой. Подбирая ручки, учащимся необходимо убедиться, что записи не просвечивают на обратной стороне листа.
- 2) Линейка, угольник, транспортир не должны быть прозрачными. Они должны иметь чёткие и яркие штрихи. Числа на шкалах также должны легко читаться.
- 3) Рисунки учащиеся должны выполнять достаточно крупно.

Учителю необходимо также учитывать, что слабовидящие учащиеся выполняют графические работы медленно, часто плохо ориентируются в малом пространстве (в тетради), возможно, плохо видят клетку тетради, испытывают проблемы при восприятии и построении пространственных фигур, например, прямоугольного параллелепипеда (в этом случае требуется предварительная работа с моделями). С целью экономии времени на уроке в некоторых случаях при построении можно использовать трафареты. Также можно использовать задания, в которых на частично выполненном рисунке учащимся нужно только достроить необходимые элементы.

При выполнении графических работ слепыми обучающимися в первую очередь рекомендуется использовать прибор для письма по Брайлю, так как в нём легче ориентироваться. Например, при обозначении фигур буквами, при поиске места, где закончился рисунок, и можно располагать новую запись. Далее рассмотрим алгоритмы построения конкретных геометрических фигур.

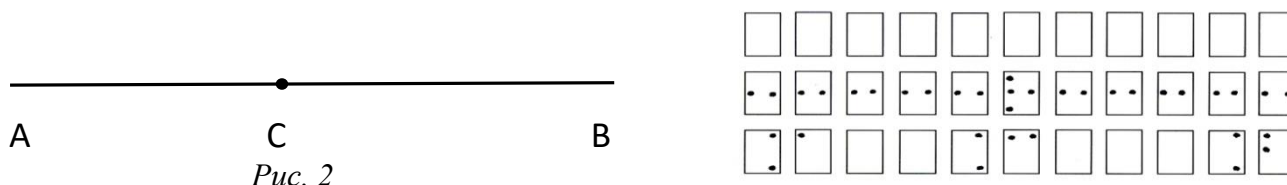
1. Построение прямой.

В приборе для письма по Брайлю отступаем строку от предыдущей записи и в каждой клетке выбранной строки ставим 2-ю и 5-ю точки.

Если прямая обозначается малой латинской буквой, то в последних двух клетках следующей строки ставим признак малой буквы латинского алфавита (6-я точка) и нужную букву. Если прямая обозначается заглавными буквами латинского алфавита, то в первых двух клетках следующей строки ставим признак большой буквы латинского алфавита (4-я, 6-я точки) и нужную букву, аналогично в последних двух клетках строки ставим вторую букву.

Обозначение, например, АВ по Брайлю записывают следующим образом - в первой клетке ставят признак большой латинской буквы, во второй и третьей клетках буквы А и В.

Чтобы на прямой отметить точку, нужно выбрать любую не крайнюю клетку в строке, где изображена прямая, и поставить 1-ю и 3-ю точки. Если точка обозначена буквой, то ниже строкой под отмеченной точкой записать большую латинскую букву (см. рисунок 2).



Замечание: рисунки с примерами записей по Брайлю представлены так, как они выглядят при чтении (запись по Брайлю в приборе ведут справа налево, а читают слева направо).

2. Построение отрезка.

В приборе для письма по Брайлю отступаем строку от предыдущей записи, в первой клетке выбранной строки ставим 1-ю, 2-ю, 3-ю и 5-ю точки, в десяти следующих клетках ставим 2-ю и 5-ю точки, в следующей за ними клетке ставим 2-ю, 4-ю, 5-ю и 6-ю точки. Под концами отрезка ставим заглавные латинские буквы, например, С и D. Буквы можно поставить и над концами отрезка на пропущенной строке. Число клеток отрезка может быть любым. Точка на отрезке отмечается так же, как на прямой (см. рисунок 3).

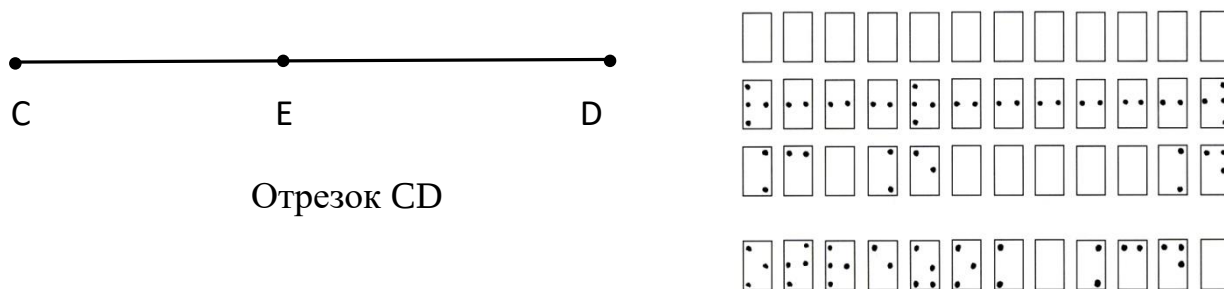


Рис. 3

Построение луча аналогично построению отрезка, лишь ограничение нужно оставить с одной стороны.

3. Построение треугольника

В приборе для письма удобно строить прямоугольный треугольник. Отступаем строку от предыдущей записи и в выбранной строке, например, в первых десяти клетках ставим 1-ю и 4-ю точки. В первых двух клетках пропущенной строки ставим букву с признаком большой буквы латинского алфавита, в 10-й и 11-й клетках этой же строки ставим другую букву. Возвращаемся к началу исходной строки (там уже стоит 14 точки), добавляем в первой клетке 2-ю и 3-ю точки, спускаемся в первую клетку следующей строки и ставим 1-ю, 2-ю и 3-ю точки. Также ставим 1-ю, 2-ю и 3-ю точки в первых клетках ещё трёх строк, а в первых двух клетках следующей строки ставим букву (см. рисунок 4).

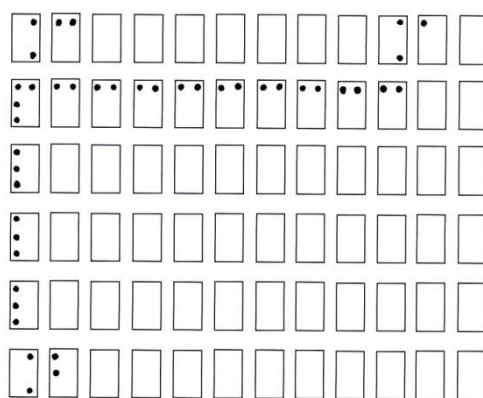


Рис. 4

Достраиваем третью сторону треугольника в приборе "Школьник". Для этого выкалываем свободные концы двух построенных сторон на обратную сторону листа, кладем лист на резиновую поверхность так, чтобы выколотые точки были выпуклой стороной сверху, прикладываем к

точкам линейку и соединяем точки отрезком. Линию проводим, прокалывая друг за другом точки. При этом следим, чтобы рабочий грифель каждый раз был прижат к линейке.

Соединять две точки удобно, используя два грифеля. Каждый грифель нужно воткнуть в одну из точек (один грифель держим одной рукой, второй грифель держим другой рукой), к грифелям подвинуть линейку до упора, зафиксировать её левой рукой, а грифелем в правой руке начертить отрезок до грифеля в левой руке.

Для построения произвольного треугольника удобнее воспользоваться трафаретом, который обкалывают грифелем, расположив тетрадный лист на резиновой поверхности, а трафарет на листе. Также можно выколоть на листе три точки и соединить их попарно, как описано выше.

В приборе для письма удобно также строить прямоугольник, используя способ построения прямого угла, описанный в алгоритме построения прямоугольного треугольника.

4. Построение угла.

Для построения угла заданной величины используется специальный транспортир для слепых (см. фото 7). Одна часть подвижной линейки транспортира совмещается с нужным штрихом и закрепляется винтом, а другая часть образует с прямой стороной транспортира нужный угол, который обкалывают грифелем как трафарет, расположив лист тетради на резиновой поверхности. Этот же транспортир используют и для измерения углов.

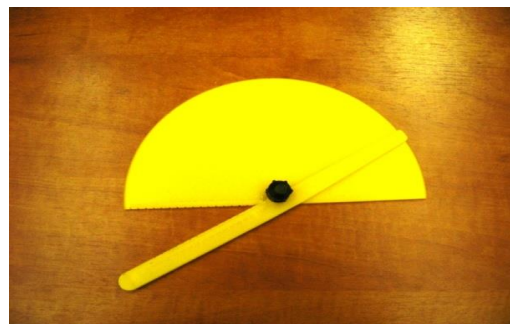


Фото 7

Построить произвольный угол с обозначением можно в приборе для письма по Брайлю (см. рисунок 5). При записи используется знак угла - в первой клетке ставят 4-ю, 5-ю и 6-ю точки, во второй – 2-ю, 4-ю и 6-ю точки, в следующей клетке - признак большой латинской буквы (4-я и 6-я точки) далее подряд буквы, обозначающие угол. На рисунке 5 примеры изображений тупого и острого угла, а также запись с использованием знака угла: $\angle AOB$.

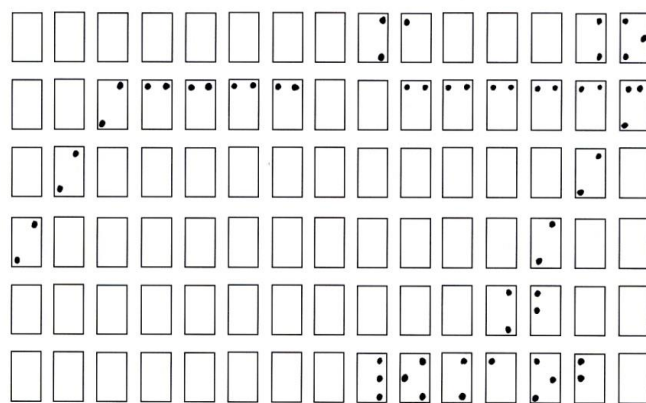


Рис. 5

5. Построение окружности

Построение окружности выполняется при помощи специального циркуля для слепых (см. фото 8). Для этого лист тетради нужно расположить на резиновой поверхности, воткнуть в лист острие циркуля и, сделав круговое движение, прочертить колёсиком с зазубринами (оно расположено на подвижной части линейки) окружность. С помощью подвижной части на линейке можно устанавливать нужный радиус



Фото 8

6. Построение параллельных и перпендикулярных прямых.

На рисунке 6 показан способ построения параллельных прямых и использование знака параллельности: 456, 456 (4-я, 5-я, 6-я точки в одной клетке и 4-я, 5-я, 6-я точки в следующей клетке без пропуска клеток до и после знака). Запись различных знаков по Брайлю принято представлять, перечисляя подряд номера точек. Запятая отделяет номера точек одной клетки от номеров точек другой клетки.

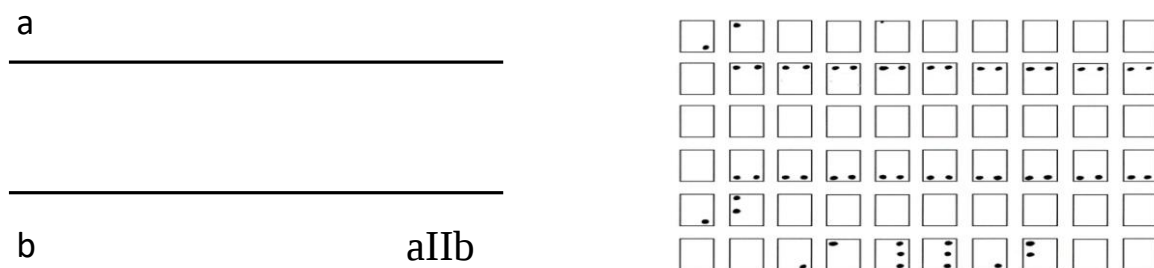


Рис. 6

Перпендикулярные прямые строят, используя принцип построения прямого угла.

Знак перпендикулярности пишут следующим образом - в первой клетке 3-я, 4-я, 5-я и 6-я точки, во второй клетке 3-я точка. На рисунке 7 сделана запись о том, что прямая *c* перпендикулярна прямой *d*.

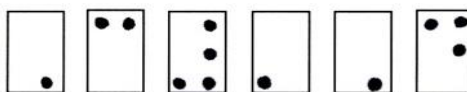


Рис. 7

3.4. Координатный луч. Координатная прямая

С понятием координатного луча обучающиеся знакомятся в курсе математики 5-го класса, уже имея представление о прямой, отрезке, луче. Понятие вводится в связи с необходимостью изображать натуральные числа и делается это так, как описано в учебнике на основе представленного в нём рисунка. При этом слабовидящие и слепые ученики должны получить возможность подетально изучить рисунок и ознакомиться с изображением координатного луча в печатном издании. Также обучающимся надо показать рисунок учебника, иллюстрирующий, как на

координатном луче выглядит отмеченная и обозначенная заглавной латинской буквой точка. Затем в тетради можно сделать запись координаты точки, например, $A(4)$. По Брайлю такая запись делается без пропуска клеток (см. рис. 8).

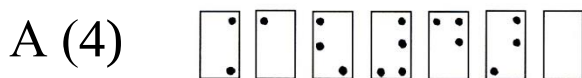


Рис. 8

Изображение координатного луча в тетради слабовидящие учащиеся делают простым карандашом или цветной пастой, приняв за единичный отрезок две клетки тетради. При необходимости длина единичного отрезка может быть и больше. Использование меньшей длины затрудняет восприятие рисунка и дальнейшую работу с ним. Точка на луче отмечается достаточно крупно. Буквы и числа подписывают чёрной пастой.

По Брайлю луч изображают в приборе для письма, отступив строку от предыдущей записи: в первой клетке строки ставят 1-ю, 2-ю, 3-ю и 5-ю точки, в остальных клетках строки - 2-ю и 5-ю точки. Затем от начала этой же строки через клетку наносим штрихи, отмечая 1-ю точку (в последней клетке строки штриха не должно быть). Под первой клеткой строки ставим латинскую букву O , а над этой клеткой - ноль. Над следующим штрихом записываем единицу (в дальнейшем единицу можно не подписывать, условившись, что каждое деление соответствует длине единичного отрезка). Остальные числа наносить на рисунок не рекомендуется. В конце строки под лучом в последних двух клетках записываем латинскую букву X .

Чтобы отметить на луче точку с заданной координатой, нужно найти соответствующий координате штрих и в этой клетке поставить 3-ю точку, а под клеткой записать латинскую букву. Например, на рисунке 9 изображён координатный луч, на котором отмечена точка B с координатой 5

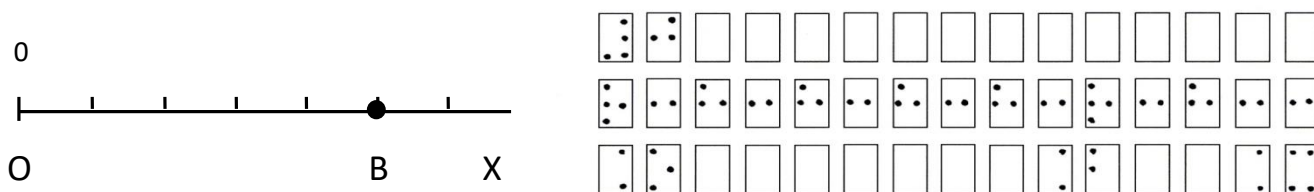


Рис. 9

При изучении обыкновенных и десятичных дробей на таком координатном луче можно отметить и точку с дробной координатой, например, точку $M(2,5)$. Для этого в клетке между штрихами, соответствующими числам 2 и 3, нужно поставить 1-ю и 3-ю точки (см. рис.10)

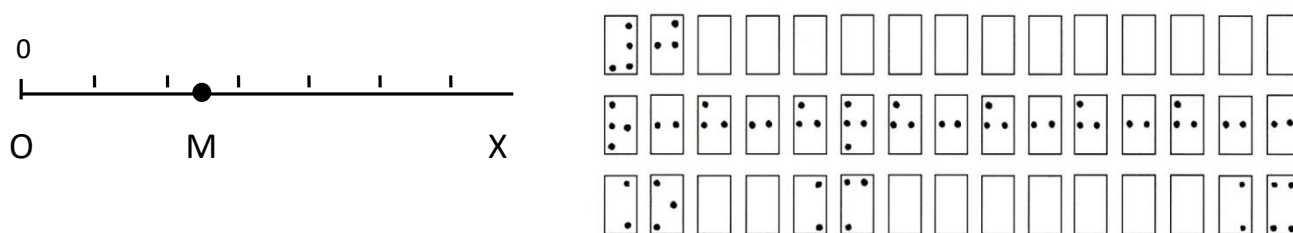


Рис. 10

Если штрихи наносить через две клетки, то можно отмечать обыкновенные дроби со знаменателем 3.

Давая задание обучающимся отметить точку с заданной координатой, надо помнить, что строка прибора содержит 24 клетки и число штрихов на луче не велико.

В курсе математики 6-го класса вводится понятие координатной прямой. При этом соблюдаются те же принципы, что и при введении понятия координатного луча. Уточним лишь изображение координатной прямой по Брайлю. Сначала в приборе для письма изображаем прямую 2-ой и 5-ой точками в каждой клетке строки, пропустив строку после предыдущей записи. В последней клетке изображаем стрелку - 1-я, 2-я, 3-я и 5-я точки, под которой записываем малую латинскую букву *x*. В 12-й клетке от начала строки ставим 1-ю и 3-ю точки. Под этой клеткой записываем большую латинскую букву *O*, а над клеткой - ноль. От получившегося штриха (начало отсчёта) в обе стороны через клетку наносим штрихи 1-й точкой. Точку с заданной координатой отмечают на прямой аналогично тому, как отмечали точку на координатном луче. На рисунке 11 отмечена точка *P* с координатой -2.

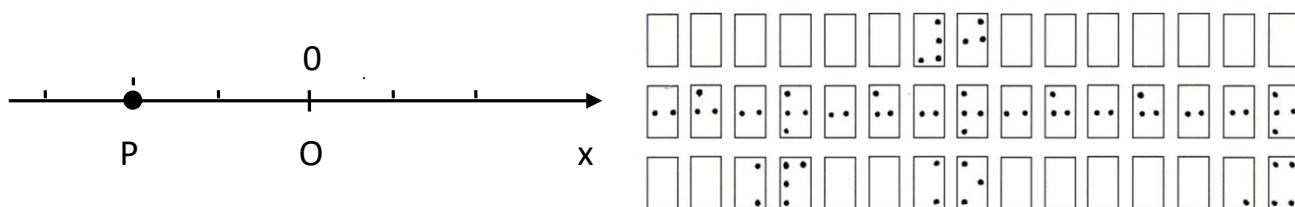


Рис. 11

Чтобы на уроке была возможность выполнить достаточное число упражнений на координатной прямой, учитель может подготовить изображение координатной прямой для каждого слабовидящего или слепого ученика и модели точек (пуговица или маленький круглый магнит для крепления плакатов на магнитной доске), с помощью которых ученики будут изображать на прямой точки с заданными координатами. Особенно удобно, если точки магнитные, а рисунок располагается на небольшой магнитной доске (модели точек не будут падать и съезжать). Такую конструкцию можно использовать при введении понятия противоположных чисел, модуля числа, расстояния между точками на координатной прямой (см. фото в главе 2).

3.5. Координатная плоскость. Графики

Также в курсе математики 6-го класса вводится понятие координатной плоскости на основе представленного в учебнике рисунка. Обучающиеся в соответствии с комментариями учителя постепенно рассматривают изображение прямоугольной системы координат (находят поочерёдно каждую ось, стрелку, указывающую положительное направление, латинскую букву около стрелки, точку пересечения осей, единичные отрезки), учатся определять координаты точки в координатной плоскости, используя вспомогательные линии или клетчатую сетку, нанесённую на координатную плоскость. В плоскостном варианте такая сетка изображается сплошными линиями (клетка), а на рисунках, выполненных точечным шрифтом, наносятся лишь отдельные вспомогательные точки (в вершинах клеток), по которым можно опускать перпендикуляры на оси и просчитывать расстояние от точки до оси, то есть определять координату.

Обучающиеся с высокой степенью слабовидения могут не видеть слабоокрашенную сетку. В таких случаях рекомендуется использовать индивидуальные карточки с изображением координатной плоскости, в которых сетка прорисована ярче. Если координатная плоскость выполнена крупно на листе формата А4, то с помощью моделей точек (пуговица, маленький круглый магнит) так же, как на координатной прямой, можно выполнять различные упражнения для отработки умения отмечать точку с заданными координатами.

Примечание: в дальнейшем заготовку координатной плоскости также можно использовать для выполнения упражнений, связанных с исследованием положения прямой (графика линейной функции) или положения параболы (графика квадратичной функции), если в качестве модели прямой взять деревянную палочку или спицу, а в качестве модели параболы - трафарет из картона соответствующей формы.

Заготовку координатной плоскости удобно использовать и для слепых учащихся. Её можно сделать в приборе для письма по Брайлю большого формата или с помощью специального

устройства, которое линии, прорисованные на листе из особого материала, делает выпуклыми (линии при этом остаются и в цвете, что удобно для детей с остаточным зрением) (см. рис. 12).

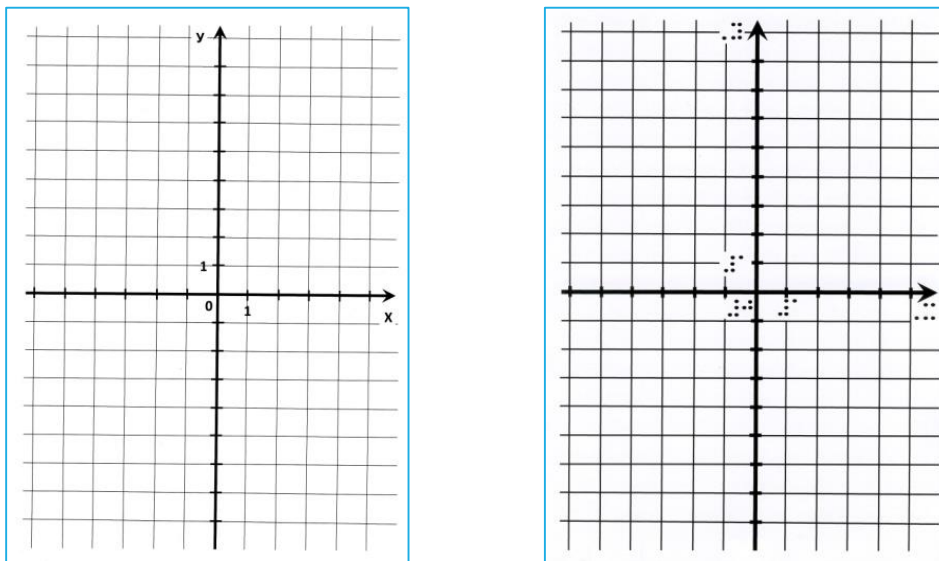


Рис. 12

Координаты точки в прямоугольной системе координат по Брайлю записывают без пропуска клеток, перед знаком «;» ставят разделительную 6-ю точку, чтобы запись целого числа не превратилась в обыкновенную дробь (см. рис. 13).

$$C(-3; 5)$$

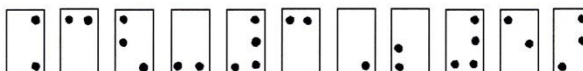


Рис. 13

Изображение координатной плоскости в тетрадах (в клетку) слабовидящие обучающиеся выполняют мягким простым карандашом или цветной пастой, приняв за единичный отрезок две клетки тетради. При необходимости длина единичного отрезка может быть и больше. Использование меньшей длины затрудняет восприятие рисунка и дальнейшую работу с ним. Точки на плоскости отмечаются достаточно крупно. Буквы и числа подписывают чёрной пастой.

По Брайлю координатную плоскость изображают в приборе для письма на целый лист тетради.

Алгоритм построения:

- 1) В 10-й строке строим горизонтальную прямую 2-ой и 5-ой точками, в последней клетке строки ставим стрелку - 1-я, 2-я, 3-я и 5-я точки, под стрелкой - малую латинскую букву *x* (запись по Брайлю: 6,1346)
- 2) В первой строке листа в 12-й клетке ставим 1-ю, 2-ю, 3-ю и 5-ю точки и далее в 12-й клетке каждой строки листа также 1-ю, 2-ю, 3-ю и 5-ю точки, получая вертикальную прямую с делениями. Затем возвращаемся в первую строку и в 11-й клетке ставим 2-ю точку для получения стрелки. После стрелки (с 13-й клетки первой строки) ставим малую латинскую букву *y* (запись по Брайлю: 6,13456).
- 3) Находим точку пересечения осей (10-я строка, 12-я клетка) и на горизонтальной прямой ставим штрихи (1-я точка) в обе стороны от точки пересечения через клетку.

Можно подписать около точки пересечения осей латинскую букву *O* и единицы около соответствующих штрихов на осях. Но если в плоскости предполагаются дальнейшие построения, то эти записи будут мешать и лучше их не ставить. При необходимости в нижней строке листа или предварительно можно сделать запись о масштабе осей: 1 деление = 1 ед. или такой масштаб принять по умолчанию.

Чтобы в построенной координатной плоскости отметить точку с заданными координатами, например, точку с координатами $(-3; 5)$, нужно:

- 1) Найти точку пересечения осей (10-я строка, 12-я клетка).
- 2) Определить сторону, в которую нужно отсчитывать деления. В данном случае движение будет от стрелки, то есть к началу строки. Оперировать терминами "влево" или "вправо" неудобно, так как по Брайлю при работе в приборе и при чтении рисунка придётся применять разные термины, а это путает обучающихся и иногда ведёт к неправильной оценке ситуации. Таким образом, двигаясь к началу строки (от стрелки), отсчитываем три деления на оси Ох.
- 3) Определяем, в каком направлении двигаться вдоль оси Оу. В приведённом примере двигаемся вверх на 5 строк.
- 4) В найденной клетке ставим 2-ю точку.

Приведённый здесь способ нанесения штрихов на оси даёт возможность получить приблизительно равные по длине деления на обеих координатных прямых.

Когда учащиеся будут строить графики функций и научатся предполагать место положения графика, то при необходимости они могут смещать координатные прямые относительно описанного положения, сохраняя принцип нанесения штрихов и способ изображения точки.

Отмечать точки с дробными координатами по Брайлю сложно, но в некоторых случаях возможно. Например, можно отметить точку с абсциссой 2,5 так, как это было описано в алгоритме построения точки на координатном луче. Можно приблизительно отметить точку с дробной ординатой, если поставить в соответствующей клетке не 2-ю точку, а 1-ю или 3-ю (см. рис.14).

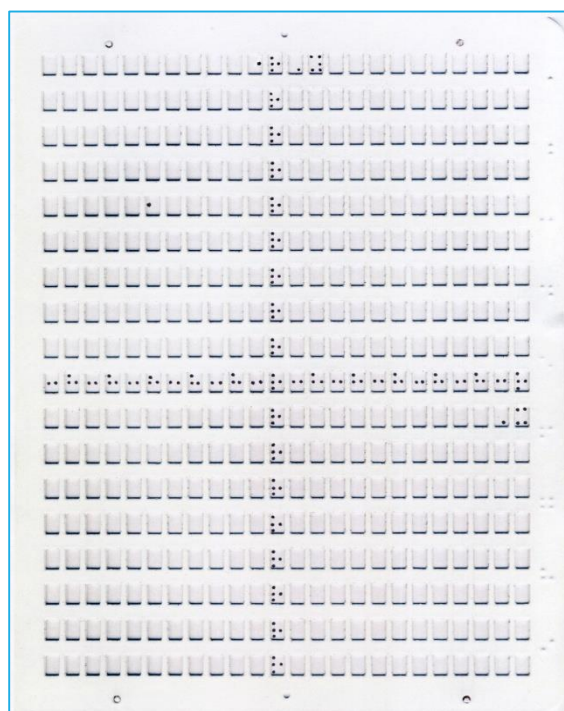
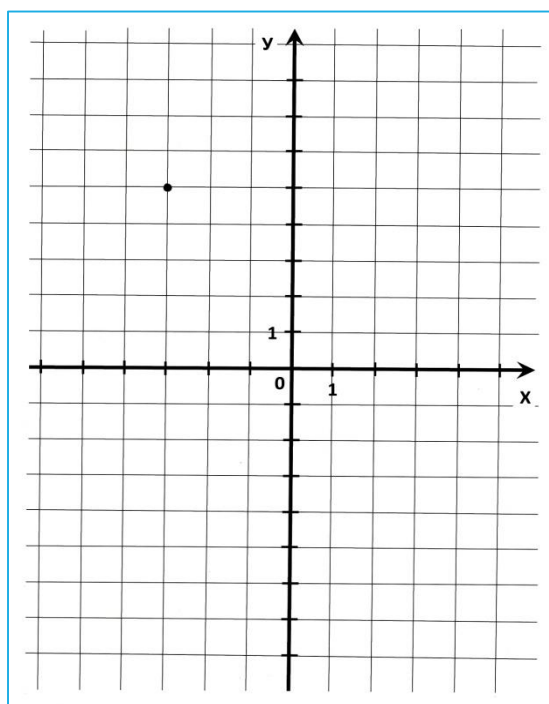


Рис. 14

Для построения по Брайлю графика по точкам с заданными координатами необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Построить в тетради координатную плоскость и отметить в ней точки по указанным координатам, как описано выше.
- 2) Вынуть тетрадный лист из прибора для письма, положить его на резиновую поверхность прибора "Школьник" (или любую другую упругую поверхность) выпуклой стороной вверх и выколоть отмеченные точки на оборотную сторону листа.
- 3) Перевернуть лист, положив его на резиновую поверхность выпуклой стороной вниз, найти выпуклые точки и последовательно соединить их по линейке. Соединять две точки удобно,

используя два грифеля. Каждый грифель нужно воткнуть в одну из точек (один грифель держим одной рукой, второй грифель держим другой рукой), к грифелям подвинуть линейку до упора, зафиксировать её левой рукой, а грифелем в правой руке начертить отрезок до грифеля в левой руке.

В дальнейшем при построении более сложных графиков точки, между которыми расстояние достаточно большое, также можно соединять по линейке. Скруглённые участки графика можно рисовать, прикладывая не линейку, а лекало. Для рисования совсем небольших скруглённых участков вместо лекала можно использовать собственный палец руки, обкалывая его по ногтю.

Если среди точек, по которым строится график, есть точка, лежащая на какой-то координатной прямой, то при построении в приборе для письма эта точка не будет заметна на выпуклой стороне листа. Поэтому такую точку выкалывают на обратную сторону рисунка, когда лист положен на резиновую поверхность выпуклой стороной вверх, ориентируясь на соответствующий штрих.

При подборе заданий на построение графиков учитель должен учитывать, что при изображении координатной плоскости по Брайлю на осях помещается небольшое количество штрихов (абсциссы – от -5 до 5, ординаты – от -9 до 9). Использование дробных координат нежелательно.

Алгоритм построения графиков слабовидящими обучающимися не отличается от общего алгоритма. Нужно лишь следить за тем, чтобы рисунок не был мелким, чтобы был выбран удобный для восприятия масштаб и для построений использовались удобные чертёжные принадлежности.

Если же работа идет с готовым графиком, то учитель своими комментариями помогает рассмотреть рисунок и сформировать целостное представление об изображённом объекте. Сначала на рисунке необходимо найти оси и начало координат, выяснить, значения каких величин отложены на координатных прямых и какова цена делений. Затем необходимо рассмотреть сам график (учащиеся по Брайлю должны обязательно провести по всей линии графика рукой, чтобы понять его расположение в целом). Только потом учитель может последовательно обратить внимание учеников на детали (особые точки, поведение или расположение графика на отдельных промежутках и т. д.), оставляя время для того, чтобы каждый обучающийся успел найти названный участок графика. После такой предварительной работы уже можно предложить учащимся ответить на вопросы задания по графику.

Глава 4. Технологии обучения математике.

4.1. Особенности применения современных технологий обучения на уроках математики слепых и слабовидящих обучающихся.

В условиях ФГОС современное образование отказывается от традиционного представления результатов обучения в виде знаний, умений и навыков; цели и задачи обучения, которые ставит перед учителями ФГОС, направлены на реальные виды деятельности обучающихся.

Поставленная задача требует внедрение в современную школу совершенного нового подхода к организации образовательного процесса, который в свою очередь связан с принципиальными изменениями деятельности учителя, реализующего новый стандарт. Также изменяются и технологии обучения.

В этих условиях традиционная школа, реализующая классическую модель образования, становится непродуктивной.

Уход от традиционного урока через использование в процессе обучения новых технологий позволяет устранить однообразие образовательной среды и монотонность учебного процесса, создаст условия для смены видов деятельности обучающихся, позволяет реализовать принципы здоровьесбережения (**приоритетной задачей учителей, работающих со слепыми и слабовидящими детьми, является сохранение и максимальное развитие остаточного зрения**).

Рекомендуется осуществлять выбор технологии в зависимости от предметного содержания, целей урока, уровня подготовленности обучающихся, возможности удовлетворения их образовательных запросов, возрастной категории обучающихся, от **возможности применения конкретной технологии для слепых и слабовидящих обучающихся**.

В условиях реализации требований ФГОС наиболее актуальными становятся технологии:

- информационно – коммуникационная технология,
- технология развития критического мышления,
- проектная технология,
- технология развивающего обучения,
- здоровьесберегающие технологии,
- технология проблемного обучения,
- игровые технологии,
- модульная технология,
- технология мастерских,
- кейс – технология,
- технология интегрированного обучения,
- педагогика сотрудничества,
- технологии уровневой дифференциации,
- групповые технологии,
- традиционные технологии (классно-урочная система).

При обучении слепых и слабовидящих детей необходимо особую роль уделять **здоровьесберегающему обучению**, которое направлено на обеспечение психического здоровья обучающихся. Такое обучение достигается через учет особенностей класса (изучение и понимание человека); создание благоприятного психологического фона на уроках; использование приемов, способствующих появлению и сохранению интереса к учебному материалу, создание условий для самовыражения учащихся, инициацию разнообразных видов деятельности.

По типу организации и управления познавательной деятельностью ребенка в учебном процессе на уроках математики рационально использовать:

1) Личностно ориентированные технологии. Личностно ориентированный подход в обучении предполагает осознанную ориентацию на личность обучающегося, процесс взаимодействия учителя и ученика. Особое значение такого подхода состоит в том, чтобы содействовать становлению человека: его неповторимой индивидуальности, духовности, творческого начала, помочь ему стать субъектом культуры, научить жизнестроительству, что предполагает вовлечённость в этот процесс самого ребенка.

При таком подходе к обучению очень важно стимулировать учащихся к высказываниям. Роль учителя остается очень существенной: он ведет дискуссию, задает наводящие вопросы, подсказывает, но в данном случае для учащихся он равноправный партнёр по учебному общению. Ученики получают новую роль –«исследователи». Под скрытым руководством учителя они открывают для себя новые знания. Очень важно, что у учителя исчезает необходимость говорить слова «неверно», «неправильно», «не думаешь». Они заменяются личностно значимыми: «ты так думаешь», «это твоё мнение», «ты молодец», «как много ты сделал», «это правильный путь» и так далее.

Также необходимо учитывать психологические особенности учеников класса. Дети одного класса очень разные: один очень активно работает на уроке, другой знает ответ, но боится отвечать; у одного проблемы с дисциплиной, у другого со слуховой памятью и т.д. Учитель должен начинать обучение математике с изучения состояния здоровья, психологических и личностных особенностей каждого обучающегося.

Цель применения личностно ориентированного обучения – создание необходимых условий, содействующих развитию мотивации личности школьника к изучению математики, на основе раскрытия их индивидуального потенциала. Достижение поставленной цели возможно через привлечение большого и разнообразного исторического материала, через решение прикладных задач. Обучающимся понятны и интересны задачи, связанные с работой родителей, так как

дети постоянно помогают им. Опора на жизненный опыт является их мотивацией познавательной деятельности на уроке. Каждому учителю надо иметь установку: любой изучаемый материал связать с жизнью, показать его значимость.

2) Технологии, снижающие эмоциональную нагрузку и стимулирующие интерес к уроку:

- релаксационные и психофизические упражнения;
- физпаузы и физминутки;
- задания на целенаправленное восприятие предметов и явлений окружающего мира.

Для отработки практических умений и навыков на уроках математики целесообразно использовать технологии, направленные на приобретение опыта применения способов деятельности.

Цели организации работы:

- результативность в освоении учебного материала;
- создание учебной мотивации;
- пробуждение в учениках познавательного интереса;
- развитие стремления к успеху и одобрению;
- снятие неуверенности в себе, боязни сделать ошибку и получить за это порицание;
- развитие способности к самостоятельной оценке своей работы;
- формирование умения общаться и взаимодействовать с другими обучающимися и учителем.

Виды учебных заданий технологии, направленной на приобретение опыта применения способов действий:

- *задания учебно-тренировочного характера*, целью которых является выработка и закрепление предметных умений и навыков.
- *задания-наблюдения*, которые помогают развить у учащихся направленное мышление, концентрацию внимания, аналитические навыки.
- *задания развивающего характера*, которые нацелены на интеллектуальное развитие обучающихся и способствуют развитию когнитивных умений обобщать, классифицировать, планировать, выявлять причинно-следственные связи, и др.
- *задания творческого характера*, предполагающие реализацию в продукте учебной деятельности собственной оригинальной идеи, воплощенной в рисунке, схеме, конструкции и др.

Виды самостоятельной работы обучающихся:

- ориентированная на воспроизведение знаний и умений. В ходе учебной работы обучающиеся выполняют задания репродуктивного характера, направленные на закрепление знаний и умений - тренировочные упражнения. Способы формулирования заданий: вычисли, скажи, реши и др.
- актуализирующая усвоенные знания, требующая умений выбрать и привлечь необходимые знания для решения. Обучающиеся выполняют задания, позволяющие повторить, обобщить, систематизировать учебный материал – реконструктивные задания. Способы формулирования заданий: сравни и сформулируй, выдели и обобщи, проанализируй и представь в форме схемы, таблицы, графика и др.
- предполагающая эвристическую и исследовательскую деятельность. Обучающиеся выполняют задания учебно-проектировочного, учебно-исследовательского типа – (частично) поисковые, исследовательские, проектировочные. Способы формулирования заданий: создай, работай, предложи вариант...

Формы организации учебной работы:

- индивидуальная;
- групповая;
- коллективная.

В целом, при обучении слепых и слабовидящих детей активные методы и соответствующие им технологии являются преимущественными. Именно активность ребёнка в познании, умение добиваться результатов, несмотря на значительные трудности практической деятельности,

обеспечивают успешность её выполнения. Желательно, чтобы деятельность ребёнка с нарушением зрения носила предметный характер, то есть работа обучающихся с понятиями, задачами, алгоритмами осуществлялась посредством выполнения ими предметных действий с реальными объектами или их графическими изображениями.

Глава 5. Особенности контроля за степенью достижения планируемых результатов слепыми и слабовидящими школьниками

5.1. Категории планируемых результатов для слепых и слабовидящих школьников. Особенности проведения контроля за степенью их достижения

Программа по математике должна обеспечивать достижение предметных, метапредметных и личностных результатов обучения, которые определяются Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ООО). Однако, в связи с имеющимися особенностями восприятия и переработки визуальной информации, этот перечень может содержать дополнительные требования к результатам освоения программы, отражающие специфику обучения слепых и слабовидящих школьников.

Так, **предметными результатами**, отражающими специфику изучения предметной области «Математика» слепыми обучающимися, являются следующие умения:

- овладение правилами математической записи с использованием рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;
- владение тактильно-осозательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур, графиков и т.п.;
- умение выполнять геометрические построения с помощью специальных приспособлений для рельефного черчения («Школьник», линейка с рельефной шкалой, циркуль с возможностью рельефного изображения и т. п.); умение выполнять измерительные работы с помощью линейки с рельефной шкалой и транспортира специальной конструкции.

Требования к **метапредметным результатам** освоения предметной области «Математика» включают:

- умение использовать сохранные анализаторы в различных видах деятельности (учебно-познавательной, ориентировочной, трудовой);
- умение применять зрительно-осозательный способ обследования и восприятия;
- умение использовать современные средства коммуникации и тифлотехнические средства, используемые на данной образовательной ступени.
- владение слепыми и слабовидящими обучающимися навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки;
- умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия с учетом имеющегося зрительного диагноза в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.

Личностными результатами изучения предмета являются следующие:

- умение сопоставлять и корректировать зрительные впечатления с учетом полученных знаний об особенностях своего зрительного восприятия, на основании сформированных представлений о предметах и явлениях окружающей действительности;
- способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации;

Особенности проведения контроля за степенью достижения предметных результатов.

Контроль за степенью достижения предметных результатов осуществляется на основе различных оценочных процедур: стартовая диагностика; текущая оценка работы на уроке, проверочные и самостоятельные работы; тематические контрольные работы; промежуточная (по итогам каждой четверти) и итоговая (по итогам учебного года) аттестация.

Для составления тематических и самостоятельных работ используются дидактические материалы к действующему учебнику, но так как слепые и слабовидящие обучающиеся медленно пишут, читают, выполняют графические работы, то в некоторых случаях учитель корректирует

текст работы. В отдельных случаях может быть сокращено количество заданий. Задания, связанные с построениями или таблицами, могут быть заменены на аналогичные задания, более адаптированные для изображения слепыми обучающимися в брайлевском приборе или слабовидящими в увеличенном формате. Также рекомендуется в текстах контрольных работ для слепых обучающихся корректировать задания с многозначными числами, если количество цифр в числах велико. Это связано с тем, что выполнение действий "в столбик" в брайлевском приборе с такими числами очень трудоёмко и требует не только умения ориентироваться в малом пространстве и длительной сосредоточенности, но и больших временных затрат.

Внутренние диагностические работы составляются также с опорой на общие разработки, но адаптируются для слепых и слабовидящих детей в указанных выше направлениях.

Особенность проведения внешних мониторингов состоит в том, что требуется быстрая адаптация контрольно-измерительных материалов для восприятия слепыми и слабовидящими детьми. Для слабовидящих обучающихся необходимо выполнить масштабирование с помощью копировально-множительной техники, а также заменить рисунки и формулы, если они в предлагаемой цифровой версии выполнены в плохом качестве. Для слепых обучающихся требуется перевод текстов и рисунков в рельефно-точечный формат, а также корректировка тех заданий, которые невозможно скопировать или выполнить по Брайлю. Например, задания с опорой на рисунки или таблицы, которые невозможно изобразить в предложенном виде; задания, требующие что-либо дорисовать или вставить на пропущенное место, а также задания, технически не выполнимые незрячим человеком. Работа по переводу математических текстов в основном выполняется вручную, занимает много времени и влечёт за собой перенос даты проведения диагностической работы.

Особенности проведения контроля за степенью достижения метапредметных и личностных результатов.

Степень достижения метапредметных и личностных результатов можно оценить, если наблюдать деятельность обучающихся на уроках в процессе обучения математике, в ходе выполнения контрольных, самостоятельных, практических и исследовательских работ, а также в процессе внеурочной и внеклассной деятельности.

Уделяя особое внимание развитию у обучающихся коммуникативных навыков, умению работать с текстами заданий и математических утверждений, с графической и табличной информацией и многих других учебных и личностных умений на уроках, учитель также имеет возможность и наблюдать уровень сформированности этих умений у каждого обучающегося во время устных и письменных работ, в процессе специально смоделированных ситуаций (проблемные ситуации, практико-ориентированные задания, работа в группах или парах, исследование, подготовка сообщений, поиск справочной информации и др.). Отметка за урок может выставляться с учетом метапредметных и личностных результатов. Используя задания, связанные с поиском и обработкой большого количества информации (например, подготовка сообщения, реферата), надо помнить об ограниченности зрительных возможностей слепых и слабовидящих детей, о необходимости познакомить их со специальными техническими средствами для восприятия текстовой и графической информации. Технических средств для восприятия графической информации на мониторе компьютера слепыми детьми не существует, поэтому самостоятельно они не смогут подобрать иллюстрации и сделать презентацию для своей работы. Если ученик сумел подготовить презентацию с чьей-либо помощью, то в этом случае оценивается не презентация, а умение слепого обучающегося объяснить помощнику, какую информацию и в каком порядке нужно разместить, умение согласовать презентацию со своим сообщением.

Возможность оценивать метапредметные и личностные достижения дают и письменные контрольные работы. Проведение любой контрольной работы предполагает демонстрацию обучающимися умения работать с текстами заданий, умения планировать свою работу и оценивать полученные результаты. Включение в контрольно-измерительные материалы заданий на соответствие, использование таблиц, диаграмм, рисунков, схем, алгоритмов, инструкций, использование дополнительной (в том числе справочной) информации даёт учителю дополнительную возможность оценить степень сформированности метапредметных умений и личностных достижений обучающихся.

Достижение метапредметных результатов отслеживается также в процессе внутренних и внешних мониторингов, направленных на оценку именно этой стороны образовательной деятельности учащихся.

Ещё одной возможностью для формирования и наблюдения метапредметных и личностных достижений слепых и слабовидящих обучающихся является организация внеклассной деятельности (проведение конкурсов, олимпиад, информационно-просветительских мероприятий). В этом случае имеются ограничения участия слепых детей во внешкольных и дистанционных олимпиадах и конкурсах из-за невозможности создать условия для этого участия (нет материалов в рельефно-точечном формате, большое число заданий с использованием рисунков, нет возможности адаптировать материалы заранее из-за необходимости соблюдать секретность). Поэтому нужно создавать возможность для участия слепых и слабовидящих детей во внутришкольных внеклассных мероприятиях, в том числе в предметных конкурсах и олимпиадах.

5.2. Пример критериев оценки качества выполнения заданий

Чаще всего тематическая контрольная работа по математике содержит пять обязательных заданий и одно необязательное. В этом случае при выставлении отметки используются следующие критерии: отметка «5» выставляется, если верно выполнены все пять заданий обязательной части; отметка «4» выставляется, если верно выполнены четыре задания обязательной части, отметка «3» - если верно выполнены три задания обязательной части; если выполнено верно менее трёх заданий обязательной части, то выставляется отметка «2».

Необязательное задание №6 предполагает оценку более высокого уровня знаний и умений, чем базовый уровень, и оценивается отдельно, если оно верно выполнено. Если задание №6 не выполнено или выполнено неверно, то отметка за работу не снижается, но учитель получает возможность оценить достижения обучающегося как по уровню осмысления контролируемой темы, так и по уровню метапредметных умений, а также оценить его личностные достижения.

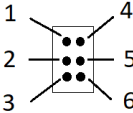
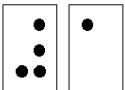
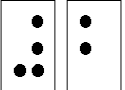
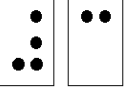
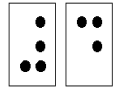
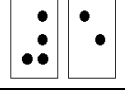
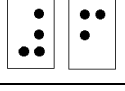
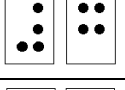
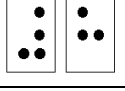
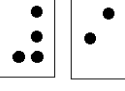
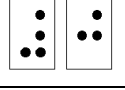
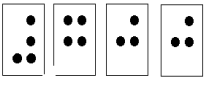
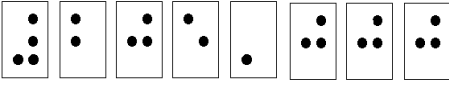
При оценке качества выполнения каждого задания учитывается наличие грамотно изложенного решения, правильный ответ, соблюдение принятой или наиболее логичной формы записи решения для данного задания, использование системы обозначений, соблюдение требований при выполнении графических работ. Однако при оценке графических работ учитываются особенности обучающегося (степень нарушения зрения, нарушение мелкой моторики), которые могут не позволить ему выполнить такую работу качественно.

Учителем делаются пометки о нарушении принятого орфографического режима (отступы между заданиями, различными видами работ, нумерация заданий, использование инструментов для выполнения графических работ и т. п.), так как требования орфографического режима для слепых и слабовидящих обучающихся призваны не только воспитывать аккуратность и порядок при ведении записей, но и снижать зрительную или сенсорную нагрузку учеников.

Система математических обозначений по Брайлю

Запись цифр и натуральных чисел

При записи чисел арабскими цифрами цифровой знак ставится только перед первой цифрой

Знак	Рельефно-точечное изображение	Номера точек
Стандартное шести-точие		123456
Цифровой знак		3456
1		3456, 1
2		3456, 12
3		3456, 14
4		3456, 145
5		3456, 15
6		3456, 124
7		3456, 1234
8		3456, 125
9		3456, 24
0		3456, 245
700		3456, 1245, 245, 245
205 000 разделитель на классы (3-я точка)		3

Знаки арифметических действий, знаки равенства и неравенства

«0» означает пропуск клетки до и (или) после знака

Знак	Рельефно-точечное изображение	Номера точек
+		0, 235
—		0, 36
X (умножение в столбик)		0, 236
• (умножение)		3
: (деление)		0, 256
┌— (деление в столбик)		0, 356
=		0, 2356
≠		0, 23456
>		0, 135, 0
<		0, 246, 0
≥		0, 135, 2356
≤		0, 246, 2356
≈		0, 26, 26
Круглые математические скобки ()		Открыть: 126 Заккрыть: 345
%		3456, 245, 356

Знаки препинания

В математике перед знаком препинания (запятая, двоеточие, точка с запятой, точка, вопросительный знак), стоящим внутри или в конце математической записи, ставится 6-я точка.

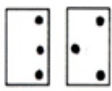
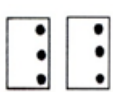
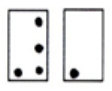
12; 47; 36.	
-------------	--

Римские цифры

При записи чисел римскими цифрами знак (46 точки) ставится только в начале числа.

Знак	Рельефно-точечное изображение	Номера точек
I (один)		46, 24
V (пять)		46, 1236
X (десять)		46, 1346
L (пятьдесят)		46, 123
C (сто)		46, 14
D (пятьсот)		46, 145
M (тысяча)		46, 134
<u>Примеры</u> XIII		46,1346,24,24,24
XV		46,1346,1236
XIX		46,1346,24,1346
MCD		46,134,145,14

Геометрия

Знак	Рельефно-точечное изображение	Номера точек
 угол		456,246
 параллельность		456,456
 перпендикулярность		3456,3

Обозначение латинскими буквами

Признак малой латинской буквы (6-я точка) ставится перед буквой латинского алфавита. Признак большой латинской буквы (4-я и 6-я точки) ставится перед буквой латинского алфавита. При записи нескольких больших латинских букв подряд (например, для обозначения отрезка, многоугольника) признак большой латинской буквы ставится один раз перед первой буквой.

Латинский алфавит

Латинская буква	Рельефно-точечное изображение	Номера точек
A a (а)		1
B b (бэ)		12
C c (цэ)		14
D d (дэ)		145
E e (е)		15
F f (эф)		124
G g (же)		1245
H h (аш)		125
I i (и)		24
J j (жи)		245
K k (ка)		13
L l (эль)		123

M m (эм)		134
N n (эн)		1345
O o (о)		135
P p (пэ)		1234
Q q (кү)		12345
R r (эр)		1235
S s (эс)		234
T t (тэ)		2345
U u (у)		136
V v (вэ)		1236
W w (дубль-вэ)		2456
X x (икс)		1346
Y y (игрек)		13456
Z z (зэт)		1356