Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7города Коряжмы»

РАССМОТРЕНО:	СОГЛАСОВАНО:	УТВЕРЖДАЮ:
На заседании М/О	Зам. директора по УВР	Директор МОУ «СОШ №7»
Протокол № 1 от	____________	____________
«27» августа 2014 г.	«28» августа 2014 г.	«29» августа 2014 г.

ПРОГРАММА ФАКУЛЬТАТИВА

«Математический тренинг: решение задач-компактов»

Направление: общеинтеллектуальное

Сроки реализации: 2014 – 2015 год

ФИО, должность автора: Подсекина Татьяна Николаевна, учитель начальных классов

Программа составлена в 2014 г.

Содержание

1. Пояснительная записка

Математика относится к числу тех наук, которые определяют развитие научно-технического прогресса. Без достаточной математической подготовки невозможно осуществлять решение практических задач в любой сфере деятельности человека.

В контексте системно-деятельностного подхода к обучению математике, утвердившегося в методической науке, в качестве основного средства обучения целесообразно использовать математические задачи и их конструкции (Г.И. Саранцев, Т.А. Иванова, В.И. Крупич, М.И. Зайкин, И.Ф. Шарыгин и др.). Имеющиеся в учебных пособиях по математике задачи обладают определенным потенциалом в реализации развивающей направленности обучения математике. Однако эффективность их применения сравнительно невысока, а также отсутствует система их полноценного использования в учебном процессе.

Достичь значимого усиления развивающей направленности обучения математике можно с привлечением особых задачных конструкций, позволяющих не просто задействовать определенное содержание, но и, видоизменяя сюжетную линию, раскрывать свойственную ему совокупность взаимосвязей. Главное препятствие, затрудняющее их применение с целью усиления развивающей направленности обучения математике, состоит в том, что они достаточно громоздки и требуют больших затрат учебного времени на ознакомление с их условиями, определение характера взаимосвязи данных и искомых, поиск способа решения. Этот недостаток может быть устранен при использовании в обучении не отдельных задач, а их блоков, цепочек, пучков и т.п. с единым или общим условием, но разными требованиями, объединенными дидактической целью. Если такую задачную конструкцию рассматривать как одну задачу, то она будет выражать компактное представление блока, цепочки, пучка и т.п. задач с одинаковым или развивающимся условием. Полученную таким образом задачную конструкцию можно назвать задачей-блоком, задачей-цепочкой, задачей-пучком и т.п. в зависимости от принципа, по которому подбираются требования и варьируется условие, что, в конечном счете, определяется поставленной дидактической целью. В качестве обобщенного названия подобного рода задачных конструкций Т.В. Игнатьева, М.И. Зайкин предлагают рассматривать термин *задача-компакт*.

Однако ни в структурном, ни в функциональном, ни в информационно-содержательном аспектах такого рода задачные образования еще не исследованы, методика их конструирования и использования в практике обучения математике в начальной школе не разработаны. Обозначенное противоречие между потребностью образовательной практики начальной школы в эффективных средствах реализации развивающей направленности обучения математике и отсутствием таковых в методической науке определяет ***актуальность*** данной программы.

Педагогическую идею, положенную в основу программы факультатива можно представить следующим образом.

Содержание курса может быть представлено 30 задачами, которые в свою очередь разделены на 10 блоков. Каждый блок состоит из 3 одинаковых по структуре, но различных по сюжету задач-компактов. Они, обладая единым или общим условием и рядом требований, позволяют находить все новые и новые зависимости и отношения в учебном материале, содержащимся в условии, тем самым, позволяют вскрывать совокупность внутрипредметных и межпредметных связей, свойственных математическому содержанию. При этом наличие единого или общего условия позволяет существенно сокращать время, необходимое для ознакомления с ним, изучения особенностей задачной ситуации, ее схематического представления, декодирования символической информации, привлечения необходимых графических или наглядных моделей, что характеризует пятую содержательную особенность курса.

Кроме того, задачи-компакты позволяют усилить развивающую функцию обучения: их можно рассматривать как одно из средств реализации концепции укрупнения дидактических единиц в обучении математике, хорошо зарекомендовавшей себя в практике и общеобразовательных школ, и учреждений среднего и высшего образования.

Также решение задач рассматриваемого вида способствуют развитию познавательного интереса всех учащихся класса, поскольку сюжет увлекателен и занимателен, а решение задачи посильно для всех школьников.

Целью факультатива «Математический тренинг: решение задач-компактов» является обучение учащихся решению задач-компактов олимпиадного характера.

Задачи факультатива:

- обучение учащихся восприятию математического материала, формальной структуры задачи;
- обучение учащихся решать прямые, обращенные и обратные задачи;
- способствовать развитию логического мышления учащихся;
- способствовать развитию таких качеств мышления учащихся как обобщение, гибкость, критичность;
- развитие математической памяти.

Принципы построения курса:

1. Принцип *наглядности*, являющийся основным при обучении учащихся начальных классов, определяющийся спецификой развитого у них наглядно-действенного мышления.
2. Принцип *сознательности и активности*, определяющийся следующей закономерностью: собственная познавательная активность ребенка является важным фактором обучаемости и оказывает решающее влияние на темп, глубину и прочность овладения материалом.
3. Принцип *соответствия возрастным возможностям и уровню подготовленности обучающихся*, которым та или иная система знаний, умений предлагается для освоения, отражающийся в следующей закономерности: если материал, которым овладевают дети, слишком легок, то и знания, и познавательные силы растут медленно, несоразмерно с их возможностями.

4. Принцип *последовательности*, который состоит в планировании содержания, развивающегося по восходящей линии, где каждое новое знание опирается на предыдущее и вытекает из него.
5. Принцип *доступности*, определяемый структурой занятий и способом изложения знаний, а также порядком введения и оптимальным количеством рассматриваемых понятий и умений.
6. Принцип *систематичности*, предполагающей рассмотрение изучаемых знаний и формируемых умений в системе построения всех занятий и всего их содержания как систем, входящих друг в друга и в общую систему человеческой культуры.

Ценностными ориентирами содержания курса являются:

- формирование умения рассуждать как компонента логической грамотности;
- освоение эвристических приемов рассуждений;
- формирование интеллектуальных умений, связанных с выбором стратегии решения, анализом ситуации, сопоставлением данных;
- развитие познавательной активности и самостоятельности учащихся;
- формирование способностей наблюдать, сравнивать, обобщать, находить простейшие закономерности, использовать догадку, строить и проверять простейшие гипотезы;
- формирование пространственных представлений и пространственного воображения;
- привлечение учащихся к обмену информацией в ходе свободного общения на занятиях.

Сроки реализации программы:

На изучение курса отводится 1 год (34 часа), 1 занятие в неделю.

Возраст детей, участвующих в реализации программы:

Практикум рассчитан на учащихся 2 классов вне зависимости от программы обучения.

Форма и режим занятий:

Материал каждого занятия рассчитан на 40-45 минут. Основной формой образовательного процесса являются факультативные занятия. На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности:

- индивидуальная (воспитаннику дается самостоятельное задание с учетом его возможностей);

- фронтальная (работа в коллективе при объяснении нового материала или отработке определенной темы);

- групповая (разделение на мини группы для выполнения определенной работы);

- коллективная (выполнение работы для подготовки к олимпиадам, конкурсам).

Методы и формы обучения и развития.

Специфика построения задач-компактов предопределяет своеобразные методы и формы обучения и развития на факультативных занятий. Не рассматривая занятия, на которых проводится диагностика, всё их многообразие можно разделить на три основные группы, входящие в каждый из 10 блоков:

- занятие – знакомство с новой математической моделью задачи;
- занятие – повторение;
- занятие – контроль.

На занятии – знакомство с новой математической моделью задачи учитель вместе с учащимися проводит коллективное обсуждение условия задачи. Затем учащиеся с помощью наводящих вопросов учителя отвечают на каждое требование задачи-компакта при этом, делая соответствующие записи в рабочей тетради.

На занятии – повторение учитель вместе с учащимися разбирает условие задачи, затем учащимся предлагается в течение некоторого времени самостоятельно выполнить несколько требований задачи, после чего проверяется правильность их выполнения по образцу, представленному на доске. Далее предлагается обучающимся оставшиеся требования задачи-компакта выполнить в парах. Данная работа способствует совместному, коллективному нахождению решения, а также самопроверке учащихся. После чего правильность выполнения задания проверятся совместно с учителем.

На занятии – контроль обучающиеся самостоятельно выполняют все требования задачи-компакта, а затем совместно с учителем осуществляют самоконтроль.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса.

Личностными результатами изучения факультативного курса является формирование следующих умений:

- самостоятельно определять и высказывать самые простые общие для всех людей правила поведения при общении и сотрудничестве (этические нормы общения и сотрудничества);
- в самостоятельно созданных ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех простые правила поведения, делать выбор, какой поступок совершить.

Метапредметными результатами изучения факультативного курса являются формирование следующих универсальных учебных действий.

Регулятивные УУД:

- самостоятельно формулировать цели урока после предварительного обсуждения;
- учиться, совместно с учителем, обнаруживать и формулировать учебную проблему;
- составлять план решения проблемы (задачи) совместно с учителем;
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки с помощью учителя;
- в диалоге с учителем учиться вырабатывать критерии оценки и определять степень успешности выполнения своей работы и работы всех, исходя из имеющихся критериев.

Познавательные УУД:

- ориентироваться в своей системе знаний: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения учебной задачи в один шаг;
- добывать новые знания: извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);
- перерабатывать полученную информацию: сравнивать и группировать, делать выводы на основе обобщения знаний;
- преобразовывать информацию из одной формы в другую: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы.

Коммуникативные УУД:

- донести свою позицию до других: оформлять свои мысли в устной и письменной речи, высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;
- слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения, уважительно относиться к позиции другого, пытаться договариваться;
- договариваться с людьми: выполняя различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи).

К *предметным* результатам изучения факультативного курса относятся:

- умение решать математические задачи;
- повышение уровня математических способностей учащихся, в том числе повышение уровня
    - восприятия отношений и конкретных данных задачи;
    - обратимости мыслительного процесса;
    - гибкости мыслительного процесса;
    - математической памяти.

Форма подведения итогов реализации программы предусматривает проведение *итогового контроля*, который осуществляется во время заключительного повторения в конце изучения курса и представляет собой диагностический тест (см. приложение).

2. Учебно-тематический план

№	Тема занятия	кол-во час.
1.	Начальная диагностика	1
2.	Задача 1. Решение задач на разрезание	1
3.	Задача 2. Решение задач на разрезание. Повторение	1
4.	Задача 3. Решение задач на уравнивание величин	1
5.	Задача 4. Решение задач на уравнивание величин. Повторение	1
6.	Задача 5. Решение задач на выделение части из целого	1
7.	Задача 6. Решение задач на выделение части из целого. Повторение	1
8.	Задача 7. Решение задач на размещение	1
9.	Задача 8. Решение задач на размещение. Повторение	1
10.	Задача 9. Решение комбинаторных задач	1
11.	Задача 10 Решение комбинаторных задач. Повторение	1
12.	Задача 11. Решение задач на разделение целого на части	1
13.	Задача 12. Решение задач на разделение целого на части. Повторение	1
14.	Задача 13. Решение задач на разделение целого на части -	1
15.	Задача 14. Решение задач на разделение целого на части. Повторение	1
16.	Задача 15. Решение задач на поиск пересечения множеств	1
17.	Задача 16. Решение задач на поиск пересечения множеств. Повторение	1
18.	Задача 17. Решение задач графическим способом	1
19.	Задача 18. Решение задач графическим способом. Повторение	1
20.	Задача 19. Решение задач методом моделирования	1
21.	Задача 20. Решение задач методом моделирования. Повторение	1
22.	Задача 21. Контрольное задание по теме «Решение задач на уравнивание величин»	1
23.	Задача 22. Контрольное задание по теме «Решение задач графическим способом»	1
24.	Задача 23. Контрольное задание по теме «Решение задач на	1

	разделение целого на части»	
25.	Задача 24. Контрольное задание по теме «Решение задач на разделение целого на части»	1
26.	Задача 25. Контрольное задание по теме «Решение задач методом моделирования»	1
27.	Задача 26. Контрольное задание по теме «Решение задач на выделение части из целого»	1
28.	Задача 27. Контрольное задание по теме «Решение задач на размещение»	1
29.	Задача 28. Контрольное задание по теме «Решение задач на поиск пересечения множеств»	1
30.	Задача 29. Контрольное задание по теме «Решение комбинаторных задач»	1
31.	Задача 30. Контрольное задание по теме «Решение задач на разрезание»	1
32.	Итоговая диагностика	1
33.	Итоговая диагностика	1
34.	Тестирование	1

3. Содержание курса

Как уже отмечалось содержание курса представлено 30 задачами-компактами, состоящими 10 блоков, по 3 аналогичных задачи в каждом блоке. На каждом факультативном занятии рассматривается 1 задача-компакт.

Рассмотрим в качестве примера по одной задаче из каждого блока. Все содержание курса представлено более подробно в пособии [10].

Блок 1. **Задача 1.** Было 8 листов бумаги. Некоторые из них разрезали на три части.

1. Сколько листов бумаги было? Изобрази их.
2. Сколько листов бумаги станет, если разрезать на три части 1 лист?
3. На сколько больше станет листов бумаги, после разрезания 1 листа?
4. Сколько всего листов станет, если разрезать 2 листа бумаги?
5. На сколько больше первоначального количества станет листов бумаги после разрезания 2 листов?

6. Сколько листов бумаги станет, если разрезать 3 листа?
7. Сколько листов бумаги станет, если разрезать 5 листов?
8. Сколько листов бумаги разрезали, если известно, что всего стало 10 листов?
9. Сколько листов бумаги разрезали, если известно, что всего стало 12 листов?
10. Какое наибольшее число листов можно получить? Сколько при этом нужно разрезать листов?
11. Какое наименьшее число листов можно разрезать? Сколько при этом всего листов получиться?
12. Можно ли получить 15 листов бумаги? Ответ поясни решением.

Блок 2. **Задача 21.** Крош на 8 марта подарил Нюше и Совунье 20 конфет. Если Совунья 4 конфеты отдаст Нюше, то у них станет конфет поровну.

1. Сделай рисунок по условию задачи.
2. Сколько у Нюши и Совуньи конфет?
3. Сколько конфет стало у Совуньи?
4. Сколько конфет стало у Нюши?
5. Сколько конфет Совунья отдала Нюше?
6. Сколько конфет было у Совуньи?
7. Сколько конфет было у Нюши?
8. Какой вопрос можно поставить к задаче?
9. Допустим, что Совунья отдала Нюше не 4, а 5 конфет. При этом у них конфет стало поровну. Сколько в этом случае было у Совуньи конфет, а сколько конфет было у Нюши?
10. Может ли Совунья отдать Нюше 1 конфету так, чтобы у них конфет стало поровну? Если можно, то, сколько должно было быть первоначально конфет у Нюши и у Совуньи?
11. Какое количество конфет может отдать Совунья Нюше так, чтобы их стало у обоих поровну?

Блок 3. Задача 22. Льву Алексу нужно собрать 14 кокосов ко Дню Рождения его лучшего друга Марти. В День он собирает 5 кокосов, но в конце дня приходят непоседливые лемуры и воруют 2 кокоса.

1. Сделай рисунок по условию задачи.
2. Какой вопрос можно поставить к задаче?
3. Сколько кокосов Алекс соберет в первый день?
4. По сколько кокосов воруют лемуры каждый вечер?
5. Сколько кокосов у Алекса останется в первый день?
6. Сколько кокосов будет у Алекса до прихода лемуров во второй день?
7. А сколько у него останется после их ухода во второй день?
8. На какой день у Марти будет 9 кокосов после ухода лемуров?
9. А на какой день у Марти окажется 14 кокосов до прихода лемуров?
10. Сколько вечеров лемуры смогут воровать кокосы у Марти?
11. Сколько всего кокосов лемуры своруют у Марти?
12. За сколько бы дней Марти собрал кокосы, если бы не приходили лемуры?
13. По сколько кокосов в день нужно собирать Марти, чтобы собрать 14 штук за три дня и при этом два вечера будут приходить лемуры?

Блок 4. Задача 23. Буратино, кот Базилио и лиса Алиса делили золотые монеты. Лиса Алиса предлагала себе взять две трети всех монет, коту Базилио отдать две трети оставшихся монет, а оставшиеся 5 монет вернуть Буратино.

1. Сделай рисунок по условию задачи.
2. Какую часть всех монет лиса Алиса предлагала разделить между котом Базилио и Буратино?
3. Поровну ли лиса Алиса предлагала разделить монеты между котом Базилио и Буратино? Какая часть досталась Буратино?
4. Сколько монет Алиса вернула Буратино?
5. Сколько монет лиса Алиса предлагала отдать коту Базилио?
6. Сколько монет отдала лиса Алиса коту Базилио и Буратино?

7. Сколько монет лиса Алиса хотела взять себе?
8. Сколько монет всего было у Буратино?
9. Можно ли было все монеты поделить поровну? Сколько бы досталось каждому?
10. Какую часть всех монет предлагала лиса Алиса отдать Буратино?
11. Какую часть всех монет предлагала лиса Алиса отдать коту Базилио?
12. Какую часть всех монет хотела лиса Алиса взять себе?
13. Если бы Буратино вернули только 3 монеты, то, сколько бы монет взяла себе лиса Алиса?
14. А если бы Буратино вернули только 2 монеты, то, сколько бы монет отдали коту Базилио?
15. Если бы лиса Алиса делила 36 монет, то, сколько бы монет досталось Буратино?
16. Может ли по-своему лиса Алиса разделить 30 монет? Ответ обоснуй.

Блок 5. **Задача 24.** Копатыч, Ёжик, Крош и Лосяш убрали 4 грядки морковки за 4 дня.

1. Какой вопрос можно поставить к задаче?
2. Сколько грядок морковки убрали смешарики за 1 день?
3. Сколько грядок смешарики уберут за 2 дня? А за 3 дня?
4. Какую часть грядки уберёт 1 смешарик за 1 день, если известно, что все работают с одинаковой производительностью? Сделай рисунок к задаче.
5. Какую часть грядки уберёт Копатыч за 1 день?
6. Какую часть грядки уберут Копатыч и Лосяш вместе за 1 день, если известно, что они работают с одинаковой производительностью?
7. Сколько дней Ёжик, Крош и Лосяш будут убирать 6 грядок? Решение изобрази.
8. Сколько дней Ёжик, Крош и Лосяш будут убирать 9 грядок? Решение изобрази.

9. За сколько дней два смешарика уберут 6 грядок? Решение изобрази.
10. За сколько дней два смешарика уберут 12 грядок? Решение изобрази.

Блок 6. **Задача 25.** Тигрица и панда По должны выучить 15 боевых приёмов. Панда По начал заниматься, когда Тигрица научилась уже 7 приёмам. Догонит ли панда По Тигрицу, если он будет ежедневно учить по 3 приёма, а Тигрица – по 2 приёма.

1. Сколько приёмов должна выучить Тигрица?
2. Сколько приёмов должен выучить По?
3. Сколько приёмов выучила Тигрица до того как начал учить приёмы По?
4. Сколько учит приёмов По в день?
5. Сколько учит приёмов Тигрица в день?
6. Сделай рисунок по условию задачи.
7. Сколько приёмов останется выучить Тигрице после того, как По начнёт обучаться?
8. Сколько дней Тигрица будет учить оставшиеся приёмы?
9. Сколько дней По будет учить приёмы?
10. Догонит ли По Тигрицу?
11. Сколько приёмов выучит По за 4 дня?
12. Сколько приёмов в день учит Тигрица и По вместе?
13. Сколько дней будут учить 15 приёмов Тигрица и По вместе?
14. За сколько дней По выучит 15 приёмов, если будет ежедневно выучивать по 4 приёма?
15. За сколько дней По выучит 15 приёмов, если будет ежедневно выучивать по 5 приёмов?
16. При каком условии По может догнать Тигрицу?

Блок 7. **Задача 26.** Крокодил Гена купил в магазине сетку с апельсинами массой 15 кг, в которой нашёл Чебурашку. Когда крокодил Гена половину фруктов раздал друзьям, то оставшиеся апельсины стали весить 6 кг.

1. Какой вопрос можно поставить к задаче?
2. Сделай рисунок по условию задачи.
3. Какова масса сетки с апельсинами, которую купил крокодил Гена в магазине?
4. Какова стала масса оставшихся апельсинов, после того как крокодил Гена раздал друзьям половину фруктов?
5. Какая часть всех апельсинов осталась у крокодила Гены?
6. Какую часть всех апельсинов раздал друзьям крокодил Гена?
7. Сколько килограммов апельсинов раздал друзьям крокодил Гена?
8. Сколько килограммов апельсинов было первоначально в сетке у крокодила Гены, без учёта массы Чебурашки?
9. Сколько килограммов весит Чебурашка?
10. Если бы крокодил Гена раздал друзьям не половину, а третью часть всех фруктов равную 6 кг, то какова была бы масса купленной в магазине сетки с апельсинами?
11. Если бы крокодил Гена раздал друзьям не половину, а четвертую часть всех фруктов равную 6 кг, то какова была бы масса купленной в магазине сетки с апельсинами?
12. Ответь на поставленный тобой вопрос к задаче?

Блок 8. **Задача 27.** Размести цыплят и кроликов в шести хлевах так, чтобы в каждом хлеве были и цыплята, и кролики, если известно следующее.

1. Кроликов – 6, цыплят – 6. Сколько ног в каждом хлеве?
2. Кроликов – 6, цыплят – 12. Сколько ног в каждом хлеве?
3. Кроликов – 9, цыплят – 12, а число их ног в каждом хлеве равно 10.
4. Кроликов – 10, цыплят – 10, а число их ног в каждом хлеве равно 10.
5. Кроликов в два раза меньше, чем цыплят, а число ног животных в каждом хлеве равно 8.
6. Кроликов в два раза больше, чем цыплят, а число ног животных в каждом хлеве равно 10.

7. Количество кроликов на 3 больше, чем цыплят, а число ног животных в каждом хлеве равно 10.
8. Количество цыплят на 3 больше, чем кроликов, а число ног животных в каждом хлеве равно 10.
9. Всего голов животных 21, а ног в каждом хлеве равно 10.
10. Всего голов животных 20, а ног в каждом хлеве равно 10.
11. Всего голов животных 19, а ног в каждом хлеве равно 10.
12. Какое наименьшее число ног может быть в каждом хлеве. Сколько при этом будет всего животных?

Блок 9. **Задача 28.** Для каждого из 16 мышат Золушка сшила колпачки, рубашки. При этом она сшила 9 колпачков и 10 рубашек.

1. Для какого количества мышат Золушка сшила одежду?
2. Сколько мышат смогут одеть колпачки?
3. Сколько мышат не смогут одеть колпачки?
4. Сколько мышат смогут одеть рубашки?
5. Сколько мышат не смогут одеть колпачки, но смогут одеть рубашки? Решение покажи на схеме.
6. Сколько мышат смогут одеть и колпачки, и рубашки?
7. Если бы мышат было 19, то среди них оказались бы те, кто смог одеть и колпачки, и рубашки? Ответ поясни.
8. Если бы мышат было 20, то среди них оказались бы те, кто смог одеть и колпачки, и рубашки? Ответ поясни.
9. Если бы мышат было 21, то среди них оказались бы те, кто не смог одеть ни колпачки, ни рубашки? Ответ поясни.
10. Какое наибольшее количество мышат может быть, чтобы хотя бы один мышонок одел и колпачок, и рубашку?

Блок 10. **Задача 29.** В ящике лежат 13 красных, 9 жёлтых и 14 зелёных фломастеров.

1. Сколько всего фломастеров лежит в ящике?
2. Сколько красных фломастеров лежит в ящике?
3. Сколько не красных фломастеров лежит в ящике?
4. Какое наименьшее число фломастеров надо взять, не заглядывая в ящик, чтобы вынуть 2 красных фломастера?
5. Сколько жёлтых фломастеров лежит в ящике?
6. Сколько не жёлтых фломастеров лежит в ящике?
7. Какое наименьшее число фломастеров надо взять, не заглядывая в ящик, чтобы вынуть 2 жёлтых фломастера?
8. Сколько зелёных фломастеров лежит в ящике?
9. Сколько не зелёных фломастеров лежит в ящике?
10. Какое наименьшее число фломастеров надо взять, не заглядывая в ящик, чтобы вынуть 2 зелёных фломастера?
11. Какое наименьшее число фломастеров надо взять, не заглядывая в ящик, чтобы вынуть 2 фломастера какого-нибудь одного цвета?

4. Материально-техническое обеспечение курса

На факультативных занятиях используются материалы пособия для учащихся Подсекина, Т.Н., Шкильменская, Н.А. «Математический тренинг: решение задач-компактов»; компьютерные и информационно – коммуникативные средства.

5. Рекомендуемая литература

*Для учителя***.**

1. Зайкин, М.И. Когда решать задачи интересно // Математика в школе. – 2009. - № 4. – С. 3-11.
2. Зайкин, М.И. Почему же так важны сюжетные задачи по математике // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. № 5. Часть 2. – Н.Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2013. – С. 65-70.

3. Зайкин, М.И., Арюткина, С.В., Зайкин, Р.М. Цепочки, циклы и системы математических задач. Монография - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2013. - 135 с.
4. Зайкин, М.И., Егулемова, Н.Н., Абрамова О.М. Серии, вариации и окрестности математических задач. Монография - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2014. - 149 с.
5. Крутецкий, В.А. Психология математических способностей. – М.: Просвещение, 1968. – 432 с.
6. Математическое образование лицеистов: сборник научно-методических работ. Вып. 3. Задачи математических олимпиад и задачные конструкции к обучению их решению. – Арзамас: АГПИ, 2013. – 150 с.
7. Мендыгалиева, А.К. Использование обучающих заданий в процессе решения арифметических задач // Математика в школе. – 2010. - № 5. – С. 25-27.
8. Писаренко, И. Обучение с помощью серий задач на уроках и кружках // Математика: Приложение к газете «Первое сентября». – 2009. – № 23. – С. 17-20.

Для ученика

9. Подсекина, Т.Н., Шкильменская, Н.А. Летний репетитор для «умных детей». Математика 1. Учебное пособие. - Коряжма: ООО «РГ «Успешная», 2014. — 86с.

10. Подсекина, Т.Н., Шкильменская, Н.А. Математический тренинг: решение задач-компактов. Часть 1. - Коряжма: ООО «РГ «Успешная», 2014. – 60с.

6. Приложение

Диагностика математических способностей учащихся начальной школы

Общая схема структуры математических способностей в школьном возрасте, на основании исследования В.А. Крутецкого представляется следующим образом:

1. Получение математической информации

а) Способность к формализованному восприятию математического материала, схватыванию формальной структуры задачи.

2. Переработка математической информации

а) Способность к логическому мышлению в сфере количественных и пространственных отношений, числовой и знаковой символики. Способность мыслить математическими символами.

б) Способность к быстрому и широкому обобщению математических объектов, отношений и действий.

в) Способность к свертыванию процесса математического рассуждения и системы соответствующих действий. Способность мыслить свернутыми структурами.

г) Гибкость мыслительных процессов в математической деятельности.

д) Стремление к ясности, простоте, экономности и рациональности решений.

е) Способность к быстрой и свободной перестройке направленности мыслительного процесса, переключению с прямого на обратный ход мысли (обратимость мыслительного процесса при математическом рассуждении).

3. Хранение математической информации

а) Математическая память (обобщенная память на математические отношения, типовые характеристики, схемы рассуждений и доказательств, методы решения задач и принципы подхода к ним).

4. Общий синтетический компонент

а) Математическая направленность ума.

Выделенные компоненты тесно связаны, влияют друг на друга и образуют в своей совокупности единую систему, целостную структуру, своеобразный синдром математической одаренности, математический склад ума.

Не входят в структуру математической одаренности те компоненты, наличие которых в этой структуре не обязательно (хотя и полезно). В этом смысле они являются нейтральными по отношению к математической одаренности.

Однако их наличие или отсутствие в структуре (точнее, степень развития) определяют тип математического склада ума. Не являются обязательными в структуре математической одаренности следующие компоненты:

1. Быстрота мыслительных процессов как временная характеристика. Индивидуальный темп - работы не играет решающего значения. Математик может размышлять неторопливо, даже медленно, но очень обстоятельно и глубоко.

2. Вычислительные способности (способности к быстрым и точным вычислениям, часто в уме). Известно, что есть люди, способные производить в уме сложные математические вычисления (почти мгновенное возведение в квадрат и куб трехзначных чисел, извлечение кубического корня из шестизначных чисел), но не умеющие решить сколько-нибудь сложной задачи. Известно также, что существовали и существуют феноменальные «счетчики», не давшие математике ничего, а выдающийся французский математик А. Пуанкаре писал о себе, что без ошибки не может сделать даже сложения.

3. Память на цифры, числа, формулы. Как указывал академик А. Н. Колмогоров, многие выдающиеся математики не обладали сколько-нибудь выдающейся памятью такого рода.

4. Способность к пространственным представлениям.

5. Способность наглядно представить абстрактные математические отношения и зависимости.

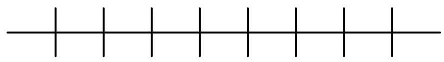
Текст работы для учащихся

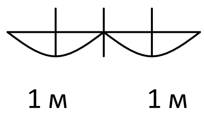
1. Сформулируйте вопрос к задаче: «В двух корзинах находится 10 грибов. Если из первой корзины переложить во вторую 3 гриба, то в обеих корзинах будет поровну».
2. На лесопильном заводе каждую минуту пила отпиливает от бревна кусок в 1 метр. За сколько минут она распилит кусок в 9 м?
3. За три минуты бревно распилили на полуметры, причем каждая распиловка занимала 1 мин. Найти длину бревна.

4. Чебурашке и крокодилу Гене нужно изготовить по 13 скворечников каждому. Крокодил Гена начал работу, когда Чебурашка уже смастерил 5 скворечников. Догонит ли крокодил Гена Чебурашку, если он будет ежедневно мастерить по 3 скворечника, а Чебурашка — по 2 скворечника?
5. Продано 8 билетов 1-го и 2-го ряда. Билет 1-го ряда стоил 1 руб., а билет 2-го ряда – 2 руб. Сколько было продано билетов 1-го ряда, если их общая стоимость превышала стоимость проданных билетов 2-го ряда на 2 рубля?

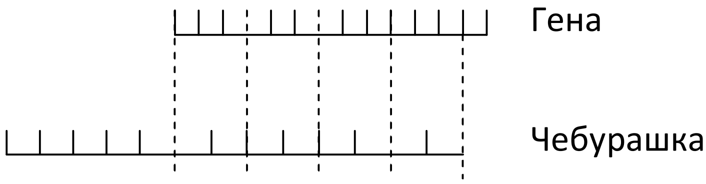
Решение:

1. Сколько грибов было в каждой корзине?
2. за 8 минут

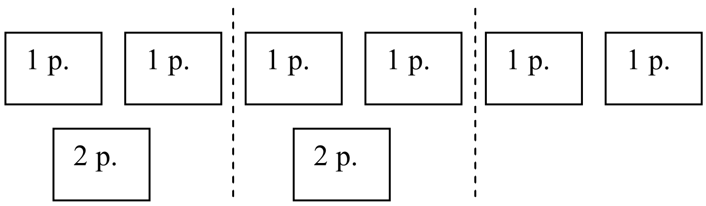




3. 2 метра
4. нет



5. 6 билетов



Описание специфики заданий

Задание 1.

Восприятие задачи

Проведенное В.А. Крутецким исследование дает основания говорить о существенных особенностях в характере восприятия математического материала способными к математике школьниками.

Естественно, что перед решением задачи необходимо понять ее, осмыслить, предварительно ориентироваться в ней, вычленить детали, и такую работу проделывают все ученики. Но у способных детей эта предварительная ориентировка в задаче представляет собой своеобразное явление.

Воспринимая математическую задачу, «охватывая» ее структуру, способные ученики систематизируют данные в задаче математические величины. Они четко дифференцируют, выделяют в ее структуре три качественно различных элемента:

а) комплексы показателей, существенных для данного типа задачи, находящихся между собой в функциональной зависимости и «очищенных» от конкретных значений (комплексы находящихся в определенных математических отношениях типовых признаков). По выражению С. И. Шапиро, способные учащиеся в первую очередь выделяют «те отношения в задаче, которые несут основную смысловую математическую нагрузку»;

б) величины, несущественные для данного типа задачи, но существенные для данного конкретного ее варианта;

в) лишние, несущественные, ненужные для решения данной конкретной задачи величины.

Первая группа величин характеризует задачи одного типа в отличие от задач других типов (а это обусловливает в дальнейшем общий способ действий), вторая группа характеризует данную конкретную задачу в отличие от других конкретных задач того же типа (а это обусловливает в дальнейшем конкретные действия). Выделение третьей группы величин имеет более важное значение, чем принято думать. Для решения задачи нужно уметь оценивать и отбрасывать ненужные данные, или, точнее, уметь выделять из массы величин те, которые нужны для решения задачи.

Другими словами, способные учащиеся воспринимают математический материал задачи аналитически (выделяют различные элементы в ее структуре, дают им различную оценку, систематизируют их, определяют их «иерархию») и синтетически (объединяют их в комплексы, отыскивают математические отношения и функциональные зависимости),— как указывал С. Л. Рубинштейн, «синтезом является всякое соотнесение, сопоставление, всякое установление связи». Для того чтобы обобщать математические отношения, необходимо их прежде вычленить. В этом смысле можно сказать, что способные к математике ученики воспринимают не только единичные элементы, а и своеобразные «смысловые математические структуры», комплексы взаимосвязанных, находящихся в функциональной зависимости математических величин и категорий. Каждый такой комплекс способный ученик воспринимает как составное целое. Во-первых, он воспринимает в этом комплексе отдельные элементы, каждый элемент как часть целого, а во-вторых, воспринимает эти элементы как взаимосвязанные и образующие целостную структуру, а также и роль каждого элемента в этой структуре. Таким образом, у способного ученика создается ясный целостно-расчлененный образ задачи. По-видимому, это и лежит в основе отличающего способных учеников умения «схватывать» задачу в целом, не теряя из виду всех ее данных.

Ученики со средними, обычными способностями к математике при восприятии задачи нового типа воспринимают, как правило, ее отдельные математические элементы. «Выход» за пределы восприятия одного элемента часто означает «потерю» его. Среднему ученику необходимо ставить специальную задачу на связывание математических элементов задачи, в процессе анализа и синтеза он находит эту связь. Что же касается неспособных, то подобные связи и соотношения между элементами задачи даже с посторонней помощью устанавливаются у них с большим трудом.

При выявлении уровня восприятия математического материала школьниками с помощью задач с несформулированным вопросом целесообразно выделять следующие уровни:

1. Ученик не формулирует вопроса и с помощью экспериментатора, так как не улавливает отношений, а воспринимает лишь разрозненные данные (0 б.)

2. Формулирует вопрос и осознает данные в задаче отношения лишь со значительной помощью экспериментатора (1 б.)

3. Формулирует вопрос самостоятельно, но не сразу, допуская отдельные ошибки, постепенно улавливая данные в задаче отношения (2 б.)

4. Сразу формулирует вопрос, «с места» схватывая данные в задаче отношения (3 б.)

Задание 2, 3.

Обратимость мыслительного процесса в математическом рассуждении (способность к быстрому и свободному переключении» с прямого на обратный ход мысли)

Под обратимостью мыслительного процесса здесь понимается перестройка его направленности в смысле переключения с прямого на обратный ход мысли.

Советские психологи установили, что при прочих равных условиях установление двусторонних («прямых» и «обратных») связей является важным условием всестороннего усвоения учебного материала. В частности, Е. Н. Кабанова-Меллер на географическом материале установила, что не все учащиеся могут самостоятельно переходить от прямых к соответствующим обратным связям. Сильные, хорошо успевающие школьники, по данным Е. Н. Кабановой-Меллер, устанавливая связи в одном направлении, довольно легко переходят и к осознанию связей в обратном направлении. Слабым учащимся это недоступно, у них приходится специально формировать эти обратные связи путем соответствующих упражнений.

Способные ученики справлялись с предложенными обратными задачами без особого труда. Специально обучать их решению обратных задач не было надобности. Предъявленные способным учащимся обратные задачи немедленно опознавались ими именно как обратные к только что решенным. Решение обратной задачи непосредственно после решения основной (прямой) не затрудняло учащихся, ничего похожего на интерференцию навыков обнаружено не было, тормозящего влияния первой задачи на решение второй не наблюдалось.

Более того, примерно в половине случаев оказывалось, что обратная задача, предъявленная сразу после прямой, решалась быстрее, легче, чем обратная задача, предъявленная независимо от прямой, как самостоятельная задача.

Средние ученики в подавляющем большинстве случаев без специальных упражнений сразу не справлялись с решением упомянутых обратных задач. Они, правда, в большинстве случаев (примерно, в 60%) опознавали данную им обратную задачу как обратную, но делали это не очень уверенно. Решение обратной задачи сразу после прямой явно сковывало мысль и действия испытуемых, — первая задача оказывала тормозящее влияние. Вместе с тем обратная задача, предъявленная независимо от прямой, решалась гораздо более уверенно. После соответствующих упражнений, обучения средние ученики сравнительно быстро усваивали суть дела. Таким образом, установление обратных связей для среднего ученика требует специфических упражнений и разделено во времени с образованием прямых связей — сначала формируется прямая связь, а потом, в результате соответствующих упражнений, обратная связь.

Что касается неспособных учеников, то во второй предъявленной им задаче они видели обратную только в простейших случаях, в частности, когда это была та же самая, но трансформированная из прямой в обратную задача, и судили при этом по чисто внешним признакам («там это спрашивалось, а теперь это дано»). Обратная задача, предъявленная самостоятельно и независимо от прямой, во всех случаях решалась лучше и увереннее, чем тогда, когда она предъявлялась вслед за первой. Отмеченная выше закономерность очень хорошо выявлялась в процессе доказательства прямых и обратных теорем. Доказательство обратной теоремы непосредственно вслед за прямой всегда вызывало очень большие трудности. При этом учащиеся с заметным постоянством сбивались на ход рассуждения, усвоенный ими при доказательстве прямой теоремы. Та же обратная теорема, рассматриваемая независимо от прямой, вызывала несравненно меньше трудностей.

Подводя итоги всему сказанному, можно сделать вывод, что способные к математике ученики отличаются способностью быстро и резко перестраивать направленность мыслительного процесса с прямого на обратный ход мысли, свободной обратимостью процесса рассуждения; формирующиеся у них связи сразу приобретают обратимый характер. У неспособных этот процесс чрезвычайно затруднен.

Задание 4.

Направлено на выявление *стремления к простоте и экономности («изяществу») решения*

Эта особенность математического мышления способных к математике учащихся тесно связана с предыдущей. Для способных школьников весьма характерно стремление к наиболее рациональным решениям задач, поиски наиболее ясного, простого, кратчайшего, а, следовательно, и наиболее «изящного» пути к цели. Это выглядит как своеобразная тенденция к экономии мысли, выражающаяся в поисках наиболее экономных путей решения задач. Надо сказать, что указанная особенность, как нельзя лучше, соответствует той «цели математики», о которой писал известный математик В. Глушков в статье «Вычислительные машины ,и будущее математики»: «Цель математики — это всегда получение не какого-нибудь, а именно самого изящного, самого простого решения».

Чем способнее к математике ученик, тем ярче выражена у него отмеченная особенность мышления. У весьма одаренных учащихся стремление к наиболее простому и рациональному решению начинает проявляться уже в сравнительно раннем возрасте.

Задание 5.

Математическая память.

Особенности хранения математической информации школьниками выявлялись путем сравнения соответствующих проявлений мнемической функции очень способных и способных школьников, с одной стороны, и неспособных — с другой. Мнемическая функция способных к математике учащихся проявлялась дифференцированно по отношению к различным элементам математических систем (задач). Сразу («с места») запоминались и прочно сохранялись в памяти типовые признаки задач и обобщенные способы их решения, схемы рассуждений, основные линии доказательств, логические схемы. Конкретные данные и цифровой материал запоминались хорошо, но в основном на срок решения задач, после чего быстро забывались.

Отметим, что мы говорим о силе или слабости памяти именно на математические обобщения. Подчеркиваем, что речь идет не о том, что, например, у неспособных учащихся вообще плохая память, и не о том даже, что у них плохая память на обобщения. Как уже говорилось, многие из них успевают по другим предметам вполне удовлетворительно и даже отлично. По нашим наблюдениям и по отзывам учителей, такие учащиеся обнаруживают вполне хорошую память в нематематической области (литература, география, биология, история), причем хорошо помнят не только фактический, конкретный материал, но и мысли, схемы рассуждений, обобщения, выводы. Таким образом, память у ученика вообще может быть хорошей, и ее недостаточность может обнаруживаться только в операциях с математическим материалом, проявляться только в сфере математических отношений и символов.