



БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

Республикалық ғылыми-практикалық конференция

«Математикалық және компьютерлік модельдеудің заманауи мәселелері

Қазақстанның цифрлы индустриясының дамуы жағдайында»

3-5 мамыр 2018 жыл, Астана, Қазақстан

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Республиканская научно-практическая конференция

«Современные проблемы математического и компьютерного моделирования

в условиях развития цифровой индустрии Казахстана»

3-5 мая 2018 года, Астана, Казахстан

ӘОЖ 004+519+316

КБЖ 22

М 49

В подготовке Сборника принимали участие:

Адамов А.А., Нугманова Г.Н., Сергибаев Р.А., Байдавлетов А.Т.

Математикалық және компьютерлік моделдеудің заманауи мәселелері Қазақстанның цифрлы индустриясының дамуы жағдайында: Республикалық ғылыми-практикалық конференциясының БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ = Современные проблемы математического и компьютерного моделирования в условиях развития цифровой индустрии Казахстана: СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ Республиканской научно-практической конференции. Қазақша, орысша, ағылшынша. – Астана, 2018, 161 б.

ISBN 978-601-337-014-9

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және ғалымдардың механика, математика, математикалық және компьютерлік моделдеу, математиканы оқыту әдістемесінің өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

В Сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и ученых по актуальным вопросам механики, математики, математического и компьютерного моделирования и методики преподавания математики.

Тексты докладов представлены в авторской редакции

ISBN 978-601-337-014-9

ӘОЖ 004+519+316

КБЖ 22.1

Наше общество быстрыми темпами развивает сферы деятельности с применением информационных технологий. В наше время практически невозможно найти какую-либо отрасль экономики или производства, где бы не применялась компьютерная техника. Следовательно, информационные технологии стремительными темпами вошла в жизнь современного общества и продолжает развиваться в геометрической прогрессии.

Данная проблема имеет место и в области обучения современных специалистов. Несомненно, разработка, апробация и внедрение полнофункционального тренажера-симулятора позволит контролировать уровень подготовки машинистов, управляющих локомотивами класса, обучать их и вести мониторинг их профессионального мастерства, и в конечном счете – намного повысить уровень безопасности на железных дорогах Казахстана. Тем не менее, в условиях современной экономики наша цель найти не только наиболее эффективные меры для обучения, но и наиболее бюджетные. NetLogo может помочь нам сделать начальные шаги в дальнейшем развитии бюджетных компьютерных технологий и методов моделирования окружающей среды

Перспективы исследования

Данное исследование не является первой и единственной работой в данной сфере, но будет иметь большие перспективы для развития. Сама идея создания multifunctionальной модели для симуляторов на базе различных систем тепловозов увлекательна и сложна, имеет научный интерес для специалистов железных дорог.

Создание такого рода симулятора позволит легче продвигать идею создания мало затратных симуляционных тренажеров и технологий моделирования внешней среды во многих родственных отраслях науки, информатики и инженерии.

Список использованных источников:

1. Uri Wilensky, «Modeling Nature's Emergent Patterns with Multi-agent Languages», Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, 2001. (<https://ccl.northwestern.edu/papers/MEE/>)
2. Seth Tisue, Uri Wilensky, «NetLogo: Design and implementation of a multi-agent modeling environment», 2004. (<https://ccl.northwestern.edu/papers/2013/netlogo-agent2004c.pdf>)

АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Карлыбай Ж.Г., Рахимжанова С.К.

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

E-mail: zhazira-karlibay@mail.ru, srahimzhanova@mail.ru

Одной из важных задач обучения учащихся начальных классов и среднего звена является воспитание логической грамотности их для дальнейшего обучения в школе, самообразования и для успешной общественно полезной практической деятельности в повседневной жизни. Логическая грамотность учащихся, вообще говоря, формируется в процессе обучения всех школьных предметов, но именно в математике логические формы и отношения проявляются в наиболее чистом виде. Логика - это основной инструмент математики, с помощью которого упорядочиваются, приводятся в систему имеющиеся математические знания и получают новые. Непосредственное решение логических задач является инструментом развития логического мышления учащихся.[1].

Логическими задачами называются специально составленные задания, рассчитанные на учащихся с разным логическим мышлением, итог которого будет зависеть от правильно выбранного протекания мыслительного процесса.

Рассмотрим проблемы активизации познавательной деятельности учащихся 5-6 классов в процессе решения логических задач. Если в начальных классах логические задачи решаются в основном в игровой форме, то в 5-6 классах уже рассматриваются различные типы и методы решения таких задач.

Важность возрастных особенностей учащихся 5-6 классов заключается в том, что они находятся в переходном возрасте, что отражается на всех формах их развития: анатомо-физиологической, интеллектуальной и нравственной. В этом возрасте происходит усиленный рост самосознания, что при правильной организации их воспитания и обучения позволяет существенно поднять интерес к обучению в целом и математике в частности.

Поскольку количество часов математики в современной школе ограничено (3-5 часов), то для решений логических задач, как правило, используются дополнительные внеклассные занятия: математические кружки, факультативы, занятия по подготовке к олимпиадам и пр. [3].

Согласно возрастным особенностям учащиеся 5-6 классов могут решать следующие типы задач:

1. Истинностные задачи - это задачи, в которых требуется установить истинность и ложность высказываний;
2. Задачи, решаемые с конца - задачи в виде головоломок на задуманное число;
3. Задачи на переливание – это задачи, в которых с помощью сосудов нужно отмерить определенное количество литров жидкости;
4. Задачи типа «Кто есть кто?» - задачи, решаемые по цепочке отношения друг к другу, следуя этой цепочке отношений, приходим к правильному ответу;
5. Задачи на пересечение и объединение множеств - это тип задач, в которых требуется найти некоторое пересечение множеств или их объединение, соблюдая условия задачи;
6. Математические ребусы – это математическая головоломка, в которой все цифры заменены буквами, знаками препинания, звездочками и т.д.

Для решения данных типов логических задач можно применить следующие методы.

- **Метод рассуждений** - это самый примитивный способ. Этим способом решаются самые простые логические задачи.

Например, задача 1.

Алтынай, Айша и Жансая – подруги. Они изучают иностранные языки: английский, немецкий и китайский. На вопрос, какой язык изучает каждая из них? - одна ответила: «Алтынай изучает английский, Айша не изучает английский, а Жансая не изучает китайский». Выяснилось, что в этом ответе верное утверждение только одно, а два других ложны. Какой язык изучает каждая из них?

Решение.

Имеется три утверждения:

- Алтынай изучает английский;
- Айша не изучает английский;
- Жансая не изучает китайский.

Если верно первое утверждение, то верно и второе, так как девочки изучают разные языки. Это противоречит условию задачи, поэтому первое утверждение ложно.

Если верно второе утверждение, то первое и третье должны быть ложны. При этом получается, что никто не изучает китайский. Это противоречит условию, поэтому второе утверждение тоже ложно.

Остается считать верным третье утверждение, а первое и второе — ложными. Следовательно, Алтынай не изучает английский, английский изучает Айша.

Ответ: Айша изучает английский, Жансая - немецкий, а Алтынай – китайский.

- **Метод таблиц** – это метод позволяющий наглядно представить условие задачи и ответ. [3].

Например, задача 2.

Трем братьям Болату, Арману и Санжару купили игрушки: машинки и мячи красного, зеленого и синего цветов. У Болату цвета машинки и мяча совпадают. У Армана ни машинка, ни мяч не красного цвета. У Санжара машинка зеленого цвета, а мяч - другого цвета. Какого цвета машинки и мячи у каждого брата?

Решение:

Составим таблицу, в столбцах которой отметим возможные цвета машинок и мячей братьев (буквами К, З и С обозначены красный, зеленый и синий цвета). Будем ставить знак «+» при совпадении верных ответов и знак «-» при несовпадении.

Заполним таблицу, используя условия задачи.

Таблица 1. Решение задачи 2

| | Машинка | Машинка | Машинка | Мяч | Мяч | Мяч |
|--------|---------|---------|---------|-----|-----|-----|
| Болат | + | - | - | + | - | - |
| Арман | - | - | + | - | + | - |
| Санжар | - | + | - | - | - | + |
| | К | З | С | К | З | С |

Из полученной таблицы можно увидеть, что: у Болату машинка красная, мяч красный; у Армана машинка синяя, а мяч зеленый; у Санжара машинка зеленая, а мяч синий.

- **Метод графов** – это метод изображений при помощи линий, точек и других символов. [4].

Например, задача 3.

Одна дружная семья, где были мать, отец и сын, любили все делать вместе. Но фильмы любили разные: «Гарри Поттер», «Один Дома», «Нарния». Нужно определить, какой фильм любит каждый из них, если мать, отец и любитель фильма «Один дома» пьют яблочный сок по утрам, а отец и любитель фильма «Нарния» вместе готовят ужин?

Рассмотрим множество людей: мать, отец, сын и множество фильмов «Гарри Поттер», «Один Дома», «Нарния». Обозначим элементы этих двух множеств точками.

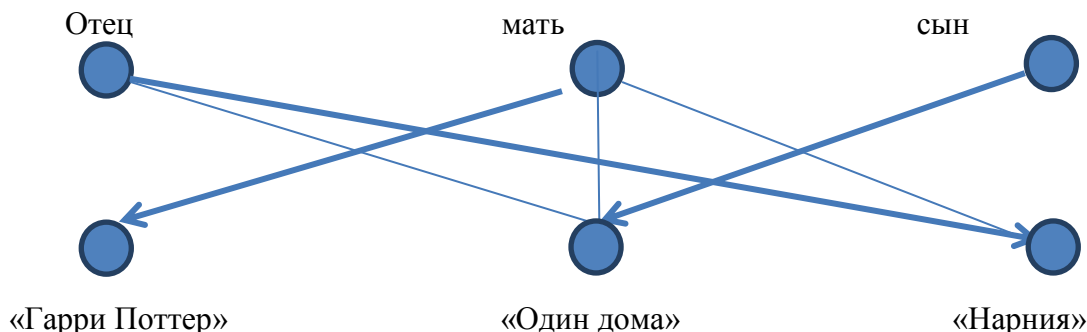
Если точке из одного множества соответствует точка другого множества, будем соединять эти точки толстой стрелкой, если не соответствует – обычной линией.

Заметим, что по условию задачи у человека только один любимый фильм. Из условия «мать, отец и любитель фильма «Один дома» пьют яблочный сок по утрам» следует, что сын является любителем фильма «Один дома», из условия «отец и любитель фильма «Нарния» вместе готовят ужин» означает, что любителем фильма «Нарния» является мать.

Граф будет выглядеть следующим образом:

рис. 1

Граф решения задачи 3



- **Метод кругов Эйлера-Венна** – это геометрическая схема, которая помогает находить и/или делать более наглядными логические связи между явлениями и понятиями. А также помогает изобразить отношения между каким-либо множеством и его частью. [4].

Например, задача 4.

Шестиклассники заполняли анкету с вопросами об их любимых мультфильмах. Оказалось, что большинству из них нравятся «Ақсақ құлан», «Аңшы» и «Алдар көсе». В классе 38 учеников. «Ақсақ құлан» нравится 21 ученику. Причем трем среди них нравятся еще и «Аңшы», шестерым - «Алдар көсе», а один ребенок одинаково любит все три мультфильма. У «Аңшы» 13 фанатов, пятеро из которых назвали в анкете два мультфильма. Надо определить, скольким же шестиклассникам нравится «Алдар көсе».

Решение:

Так как по условиям задачи у нас даны три множества, чертим три круга. А так как по ответам ребят выходит, что множества пересекаются друг с другом, чертеж будет выглядеть так.

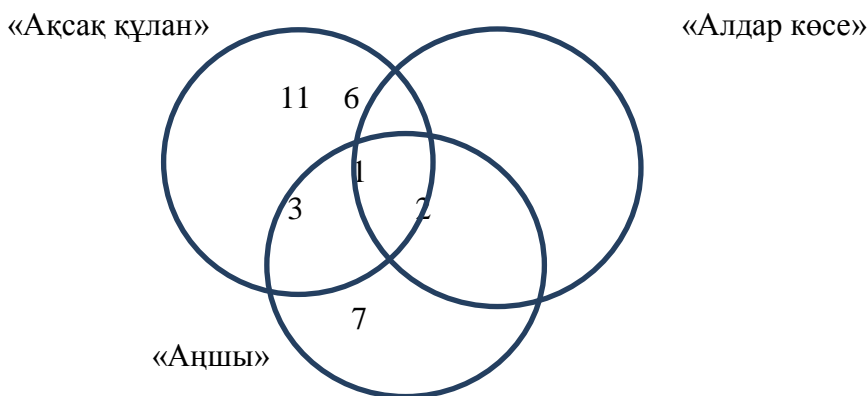
Мы помним, что по условиям задачи среди любителей мультфильма «Аңшы» пятеро ребят выбрали два мультфильма сразу.

$$21 - 3 - 6 - 1 = 11 - \text{учеников смотрят только «Ақсақ құлан»}$$

$$13 - 3 - 1 - 2 = 7 - \text{учеников смотрят только «Аңшы»}$$

рис. 2

Решение задачи 4



По полученному пересечению кругов видно, что 8 учеников являются фанатами фильма «Алдар көсе».

Проиллюстрируем на примере открытого факультативного урока реализацию методической задачи развития логического мышления учащихся 5-6 классов. Тип урока: закрепление пройденного материала.

В качестве интеллектуальной разминки в начале занятия предлагаются короткие логические задачи для тренировки ума, памяти и внимания.

Например, для тренировки ума:

- Вы опередили бегуна, который находился на третьей позиции. Какое место теперь Вы занимаете? (3 место).

- Один оборот вокруг Земли спутник делает за 100 минут, а другой - за час и 40 минут. Как это может быть? (100 минут = 1ч 40 минут).

- Пилот выпрыгнул без парашюта из самолета и остался невредимым. Как ему удалось остаться живым и невредимым? (Самолет не был в полете, он стоял на взлетной полосе).

Для тренировки памяти учащиеся на мультимедийной доске предлагается карточка с изображениями животных, которые они рассматривают и запоминают в течение 1 минуты. Затем им задаются вопросы:

- Какой порядок животных был изображен на рисунке в первом ряду?;
- Какое животное изображено между коровой и крокодилом?;
- Сколько животных начинающиеся на букву «к»?;
- Сколько домашних животных изображено на картинке?;
- Сколько птиц изображено на картинке?;
- Запиши названия всех животных в алфавитном порядке.

Для тренировки внимания используем таблицу Шульте – очень эффективное упражнение для развития внимания и концентрации. В этом задании нужно в предложенной таблице на скорость находить числа в порядке возрастания.

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 3 | 23 | 8 | 15 | 17 |
| 19 | 14 | 25 | 22 | 2 |
| 5 | 21 | 10 | 12 | 9 |
| 24 | 13 | 1 | 18 | 16 |
| 11 | 6 | 7 | 20 | 4 |

Приведенные тренировочные задания позволяют настроить учеников на решения более сложных и объемных логических задач, которые будут предложены на следующем шаге урока. Разделим класс на три равносильные группы и предложим каждой группе по одной логической задаче. Предложенные задачи могут быть следующего содержания:

Задача 1

Малика, Лаззат, Жанар и Кымбат умеют играть на разных музыкальных инструментах (пианино, виолончели, гитаре, скрипке), но каждая только на одном музыкальном инструменте. Девушки также знают иностранные языки (английский, французский, немецкий и испанский), но каждая только один язык. Известно:

1. Девушка, которая знает испанский, играет на гитаре.
2. Лаззат не играет ни на виолончели, ни на скрипке и не знает английского языка.
3. Малика не играет ни на виолончели, ни на скрипке и не знает ни английского, ни немецкого.
4. Девушка, которая говорит на немецком языке, не играет на виолончели.
5. Жанар знает французский язык, но не играет на скрипке.

Кто на каком музыкальном инструменте играет, и какой иностранный язык знает?

Задача 2

3 брата: Олжас, Арман и Султан построили 3 дома. Один построил соломенный, другой деревянный, а третий кирпичный. Все три брата выращивали любимые цветы возле своих домов: розы, ромашки и тюльпаны. Известно, что Олжас живет не в соломенном доме; а Арман – не в деревянном; возле соломенного дома растут не розы, а тот, у кого деревянный дом, выращивает ромашки. У Армана аллергия на тюльпаны. Узнайте, кто в каком доме живет и какие цветы возле дома выращивает.

Задача 3

Шестиклассники заполняли анкету с вопросами об их любимых мультфильмах. Оказалось, что большинству из них нравятся «Ақсақ құлан», «Аңшы» и «Алдар көсе». В классе 38 учеников. нравится 21 ученику. Причем трем среди них нравятся еще и «Аңшы», шестерым - «Алдар көсе», а один ребенок одинаково любит все три мультфильма. У «Аңшы» 13 фанатов, пятеро из которых назвали в анкете два мультфильма. Надо определить, скольким же шестиклассникам нравится «Алдар көсе».

Перед учениками ставятся следующие задачи:

- определить тип логической задачи;
- выбрать метод решения;
- правильно применить метод;
- сделать вывод по итогам решения задачи;
- презентовать решение задачи.

Для закрепления пройденной темы ученика выдаются задания разной сложности, которые будут оценены впоследствии соответственно уровню сложности.

Таким образом построенное занятие решает следующие методические задачи:

- развивать логическое мышление;
- обучать решению логических задач;
- развивать память, внимание, смекалку, быстроту решений;
- воспитывать культуру общения, прививать интерес к математике

Большую помощь в решении обсуждаемой методической проблемы могут оказать информационно-коммуникационные методы и технологии (ИКТ) в обучении, которые дают возможность оживить урок, то есть вызвать интерес к предмету.

Так, например, для иллюстрации решения задач методом таблиц, графов, кругов Эйлера-Венна активно используются ИКТ (интерактивная доска, стационарный компьютер, интернет и тд.), что позволит повысить качество обучения, развить внимание, позволит формировать культуру умственного труда, творческую активность, дисциплинированность школьников, и позволит экономить время на занятии.

Список использованных источников

1. Ведерникова, Т.Н., Иванов, О.А. Интеллектуальное развитие школьников на уроках математики. // Математика в школе. - 2002. - № 3.
2. Задачи для внеклассной работы по математике в 5-6 классах: Пособие для учителей /Сост. В. Ю. Сафонова; Под ред. Д.Б. Фукса, А.Л. Гавронского. – М.: МИРОС, 1983.
3. Шейнина, О.С., Соловьёва Г.М. Математика. Занятия школьного кружка. 5-6 кл. – М.: НЦ ЭНАС, 2003.
4. Засенок, В.П. Подумай и ответь (Логические задачи). - М., 1996.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ КАПЛИ: ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОДА НА ОСНОВЕ МЕТОДА VOLUME-OF-FLUID

Киреев В.^{1,2}, Шалабаева Б.³, Низамова А.²

¹ *Башкирский государственный университет, Уфа, Россия*

² *Институт механики им. Р.Р. Мавлютова УФИЦ РАН, Уфа, Россия*

³ *Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан*

E-mail: kireev@anrb.ru

Введение

Теоретическое и экспериментальное изучение особенностей поведения отдельных капель одной вязкой жидкости в другой под действием различных физических полей (тепловых, акустических, электромагнитных) имеет важное значение при решении технологических задач в разных отраслях промышленности. Например, изучая процесс взаимодействия водяной капли, покрытой асфальтеновой («бронирующей») оболочкой, в нефти с электромагнитным полем сверхвысокой частоты можно определить такие закономерности, которые позволят разработать более эффективные, чем применяющиеся в настоящее время, технологии разделения водонефтяной эмульсии (а также других двухфазных сред) в аппаратах нефтехимических производств [1]. В общем случае форма капли является несферической и формируется в результате сложного взаимодействия целой совокупности факторов, таких как вязкости жидкостей, силы межфазного натяжения, сила тяжести, акустические и электромагнитные поля и др. Поэтому для адекватного описания нелинейной динамики одиночной капли необходимо использование современных методов численного моделирования, позволяющих определять положение границы раздела между фазами.

Наибольшее распространение в настоящее время получили три метода для отслеживания границ раздела между фазами: метод отслеживания фронта (FrontTrackingMethod, FT) [2], LevelSetMethod (LS) [3] и VolumeofFluid (VOF) [4].