

№	Адрес ресурса	Автор	Снимок экрана	Аннотация																										
1	http://kspt.icc.spbstu.ru/media/files/2012/course/computer-algebra/CAS_L07.pdf	Игорь Алексеевич Малышев	<p style="text-align: center;">Содержание лекции</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Свойства представлений математических объектов (МО) ■ Символьные представления МО ■ Характеристика задач построения эквивалентных представлений ■ Представление базовых объектов компьютерной алгебры ■ Представление алгебраических функций ■ Представление трансцендентных функций ■ Представление матриц 	Лекция, подробно повествующая про математические объекты.																										
2	https://reader.lanbook.com/book/130268#9	Балалаев А. Н.	<p style="text-align: center;">ОГЛАВЛЕНИЕ</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Введение</td> <td style="width: 10%;">4</td> </tr> <tr> <td>Лекция № 1. Моделирование конструкций технических объектов.....</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Лекция № 2. Методы построения математических моделей.....</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Лекция № 3. Имитационные модели в научных исследованиях</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Лекция № 4. Основные понятия теории планирования эксперимента</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Лекция № 5. Методы реализации на ЭВМ математических моделей.....</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Лекция № 6. Статистические методы сравнения конструкций технических объектов</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Лекция № 7. Метод дерева отказов.....</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>Лекции № 8. Понятие о системах массового обслуживания (СМО)</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>Лекции № 9. Математическое обеспечение статистической обработки данных по надежности технических систем</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>Заключение.....</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>Контрольные вопросы.....</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>Библиографический список.....</td> <td>55</td> </tr> </table>	Введение	4	Лекция № 1. Моделирование конструкций технических объектов.....	6	Лекция № 2. Методы построения математических моделей.....	9	Лекция № 3. Имитационные модели в научных исследованиях	13	Лекция № 4. Основные понятия теории планирования эксперимента	23	Лекция № 5. Методы реализации на ЭВМ математических моделей.....	26	Лекция № 6. Статистические методы сравнения конструкций технических объектов	30	Лекция № 7. Метод дерева отказов.....	41	Лекции № 8. Понятие о системах массового обслуживания (СМО)	44	Лекции № 9. Математическое обеспечение статистической обработки данных по надежности технических систем	48	Заключение.....	53	Контрольные вопросы.....	54	Библиографический список.....	55	Пособие рассматривает математические объекты и взаимодействие с ними в СКА
Введение	4																													
Лекция № 1. Моделирование конструкций технических объектов.....	6																													
Лекция № 2. Методы построения математических моделей.....	9																													
Лекция № 3. Имитационные модели в научных исследованиях	13																													
Лекция № 4. Основные понятия теории планирования эксперимента	23																													
Лекция № 5. Методы реализации на ЭВМ математических моделей.....	26																													
Лекция № 6. Статистические методы сравнения конструкций технических объектов	30																													
Лекция № 7. Метод дерева отказов.....	41																													
Лекции № 8. Понятие о системах массового обслуживания (СМО)	44																													
Лекции № 9. Математическое обеспечение статистической обработки данных по надежности технических систем	48																													
Заключение.....	53																													
Контрольные вопросы.....	54																													
Библиографический список.....	55																													
3	https://studfile.net/preview/2975741/page:24/	Челябинский государственный педагогический университет	<p>21. Представление математических объектов в системах компьютерной алгебры <u>Арифметические вычисления, вычисления с проблемами в общем виде, Представление и работа с алгебраическими объектами, Представление целых чисел.</u></p> <p>В сист. рассматриваются точные аналит. преобраз-я и никакие округления или др. искажения целых чисел недопустимы. Необходимо рассматривать целые числа произвольной длины. Для представления выбирают в качестве основания некоторое число N и представляют числа, по аналогии с обычной десятичной сист. отно этого основания (с помощью цифр от 0 до N-1) с добавлением знакового бита. Н-р, на 32-битовых компьютерах можно выбрать в качестве N 109, или 230, или 231.</p> <p>Представление дробей. Обыкновенные дроби представляются в виде пары целых чисел: числителя и знаменателя ($p/q, q \neq 0$). Не нужно их заменять приближенными значениями с плавающей точкой. Н-р: умножение дробей a/b и c/d, представленных в несократимом виде: $\frac{a}{b} * \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$. $a \cdot c = \frac{a}{\text{НОД}(a,d)} \cdot \frac{c}{\text{НОД}(b,c)}$, $b \cdot d = \frac{b}{\text{НОД}(b,c)} \cdot \frac{d}{\text{НОД}(b,c)}$, $a \cdot c = \text{НОД}(a,c) \cdot \text{НОД}(b,d)$.</p> <p>Представление полиномов. Всестр. могут работать с полиномами произв. числа переменных. Их можно +,-,*/. операция упрощения. Представление матем. объектов (полиномов) наз-ся каноническим, если две различные записи соответствуют всегда двум различным объектам. Представление наз-ся нормальным, если представление нуля монома единственно. Представление наз-ся разреженным, если нулевые члены явно в нем не представлены. (мы пишем $8x^3+7$ вместо $8x^3+0x^7$) Представление наз-ся плотным, если в нем явно представлены все члены. Наиболее очевидным компьютерным представлением полинома $ax_0+ax_1x_1+\dots+ax_nx_n$ яв-ся его представление таблицей коэффициентов $[a_0, a_1, \dots, a_n]$-плотное представление.</p>	Учебник представляет основные математические объекты																										
4	http://mathemlib.ru/books/item/f00/s00/z0000031/st008.shtml	Фридман Л.Н.	<p style="text-align: center;">Беседа 4. Математические объекты</p> <p>Чтобы ответить на вопрос, чему учится в математике, надо разобраться в том, что она - математика - собой представляет, в чем ее особенности, что как она изучает и из каких элементов (объектов) она состоит. Конечно, все эти вопросы очень сложные, и мы подробно в них разобраться не сумеем, но получить хотя бы некоторое представление обо всем этом нам необходимо, ибо иначе просто невозможно решить, чему же учится в математике.</p> <p>Математика, как и другие науки, изучает окружающий нас мир, природные и общественные явления, но изучает лишь особые стороны этих явлений.</p> <p>Представьте себе, что нужно рассчитать, сколько надо купить краски, чтобы покрасить потолок комнаты, если известно, что на окраску 1 m^2 уходит 120 г краски, или сколько нужно купить кафельных плиток для облицовки стены, если известно, что плитка имеет форму квадрата со стороной 15 см. Во всех этих случаях совершение безразлично, какого цвета этот потолок или стена, из какого материала они построены и т. д. Важно лишь знать их форму и размеры. В этом случае говорят, что мы отвлекаемся (абстрагируемся) от всех свойств рассматриваемого предмета и выделяем лишь его форму и размеры. В результате такого абстрагирования получаем математический объект - геометрическую фигуру.</p> <p>В других случаях, кроме формы и размера, учитывают еще взаимное расположение частей фигуры.</p> <p>Такие математические объекты, как числа, образуются путем выделения при рассмотрении различных совокупностей (множеств) однородных предметов таких общих свойств, как количество предметов в совокупности или их порядок следования, абстрагируясь от всех других свойств этих предметов (их несущих свойств, материала, цвета, величины и т. д.).</p> <p>Всеобщие математические объекты - это результаты выделения из предметов и явлений окружающего мира особых количественных и пространственных свойств и отыскиваний и абстрагирования от всех других свойств. Следовательно, математические объекты реально не существуют, нет в окружении нас мира геометрических точек, фигур, чисел и т. д. Все они созданы человеческим умом в процессе исторического развития людей и существуют лишь в мышлении человека и в тех знаках и символах, которые образуют математический язык. Поэтому говорят, что математические объекты - это идеальные объекты, отражающие (описывающие) реальные объекты.</p>	Статья подробно объясняет представления математических объектов																										

5	https://ru.wikibrief.org/wiki/Mathematical_object	Автор не указан	<p>Математический объект - Mathematical object</p> <p>А математический объект является <i>абстрактным понятием</i>, возникшим в <i>математике</i>. На обычном языке математики объект - это все, что было (или могло бы быть) формально определено и с помощью которого можно проводить <i>дедуктивные рассуждения</i> и <i>математические доказательства</i>. Как правило, математический объект может быть значением переменной и, следовательно, может использоваться в формулах. Обычно встречающиеся математические объекты включают: <i>числа</i>, <i>целочисленное разбиение</i> или <i>выражения</i>. Каждая ветвь математики имеет свои собственные объекты. Вот несколько примеров:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Комбинаторика</i> <ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>перестановки</i>, <i>нарушения</i>, <i>комбинации</i> • <i>Теория множеств</i> <ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>устанавливает</i>, <i>устанавливает</i> <i>разделы</i> ◦ <i>функции</i> и <i>отношения</i> • <i>Геометрия</i> <ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>точек</i>, <i>линий</i>, <i>отрезков линий</i>, ◦ <i>многоугольников</i> (<i>треугольников</i>, <i>квадраты</i>, <i>пятиугольники</i>, <i>шестиугольники</i>,...), <i>круги</i>, <i>эллипсы</i>, <i>параболы</i>, <i>гиперболы</i>, ◦ <i>многогранники</i> (<i>тетраэдры</i>, <i>кубы</i>, <i>октаэдры</i>, <i>додекаэдры</i>, <i>икосаэдры</i>), <i>сфера</i>, <i>эллипсоиды</i>, <i>параболоиды</i>, <i>гиперболоиды</i>, <i>цилиндры</i>, <i>конусы</i>. • <i>теория графов</i> <ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>графы</i>, <i>деревья</i>, <i>узлы</i>, <i>ребра</i> 	Статья подробно объясняет какие бывают математические объекты
6	https://ido.tsu.ru/other_res/hischool/filmatem/21.htm	Автор не указан	<p>1. Математический объект как абстракция от абстракции</p> <p>Наряду особенность математического знания видят в том, что она опирается понятиями высшей степени абстрактности, благодаря чему ее объекты несут очень общий характер, выражая суммы общие свойства различного мира. Именно потому, что в математике употребляются абстракции высокого уровня. - пишет, например, А. Бахаров... мы имеем дело с "жесткими" объектами, в которых выражено лишь самое существенное, что отличает их от "мягких" и "важных" природы¹⁶. В силу чего их "жесткость" проявляется как выражение глубоких принципов, не поддающихся никаким изменениям в отечественных действиях с ними, не угрожающих своим свойствам.</p> <p>Оценка математики как науки, достигнувшей высшей меры абстрактности. А. Насыбова особо выделяет спорранированный характер этой науки, поскольку она работает не с предметами природы, а с их мысленными изображениями, либо в мире нет планетных спутников, треугольников, квадратов. Насыбова пишет: "Математическая наука вопреки всему изучает саму себе, изучает саму себя, изучает саму математику, обнаружив реальную обратимость".</p> <p>Все это, безусловно, спровоцировало и новую обостренность "жесткости", и опережающую. Но еще не вся природа о математике.</p> <p>Достаточно отдаленной степени общности и даже особенности являются и некоторые другие науки. Но только физика, а также философия, логика и характеристика "жесткости". Вообще, здравая мысль относительно физических объектов, не приходит говорить о поиске структур и размеров, поскольку на границах тех непрерывно совершаются перемены, подготавливающие напряженность строгости. Тем не менее в отдаленных рамках эти объекты привнесли себестоимость. Решается, что математические объекты в наибольшей степени удовлетворяют своему поклоннику, оба они настолько обратимы</p>	Автор рассуждает насчёт природы представления математических объектов
7	http://kspt.icc.spbstu.ru/media/files/2020/course/computer-algebra/Malyshev_Computer_algebra.Full_lecture_notes.pdf	Малышев И.А.	<p>Малышев И.А.</p> <h2>Компьютерная алгебра. Полный конспект лекций</h2> <p>(С) Высшая школа интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий, Институт компьютерных наук и технологий, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020</p>	Лекция подробно раскрывает суть математических объектов в компьютерной алгебре
8	http://www.ipospb.ru/journal/content/2217/Цифровые%20представления%20математических%20объектов%20в%20контексте%20различных%20форм%20представления%20математического%20знания%20%20.pdf	Адлай С.Ф., Поздняков С. Н.	<p>ЦИФРОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В КОНТЕКСТЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ*</p> <p>Адлай С. Ф.¹, научный сотрудник, ✉ semjonadlaj@gmail.com Поздняков С. Н.², доктор педагогических наук, ✉ pozdnkov@gmail.com</p> <p>¹Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, ул. Вавилова, 40, 119333, Москва, Россия ²Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), ул. Профессора Попова, 5, корп. 3, 197376, Санкт-Петербург, Россия</p> <p>Аннотация</p> <p>Данная статья посвящена сравнительному анализу результатов проекта ReMath (Representing Mathematics with digital media), связанного с изучением цифровых представлений математических понятий. Теоретические положения и выводы этого проекта будут анализироваться на основе теории информационной среды [1], разработанной с участием одного из авторов этой статьи. Выполненный в этой работе анализ частично совпадает с выводами проекта ReMath, но использует другую основу исследования, базирующуюся в большей степени на работах отечественных ученых. Представляет интерес анализ работ проекта ReMath с концептуальных позиций, изложенных в этой монографии, и установление связей между понятиями и отличий в понимании влияния компьютерных инструментов (артефактов) на процесс обучения математике. В то же время авторы оспаривают трактовку зарубежными исследователями некоторых вопросов в работах Выготского и дают свой взгляд на виды и функции цифровых артефактов в обучении математике.</p> <p>Ключевые слова: информационная среда обучения, артефакты, компьютерные инструменты, представление знания, смыслы, понимание, проект ReMath.</p> <p>Цитирование: Адлай С. Ф., Поздняков С. Н. Цифровые представления математических объектов в контексте различных форм представления математического знания // Компьютерные инструменты в образовании. 2020. № 1. С. 58–86. doi: 10.32603/2071-2340-2020-1-58-86</p>	Статья представляет из себя научную работу с подробным исследованием математических объектов и их роли.

9	https://cyberpedia.su/25x15a8.html	Роберт С. Д. Томас	<p>Математики и математические объекты</p> <p style="text-align: center;">= Предыдущая Стр 59 из 69 Следующая =></p> <p>Роберт С. Д. Томас Абстрактные. В статье показано, почему это возможно и даже разумно для математиков, чтобы быть безразличными к философии математических объектов. Быстро таких объектов математик имеет дюжины! «отношениями между объектами» или «типыми единицами», говорят слова Пуанкаре и Рассела, так называемые объекты являются простыми несущественными. Онтологическая позиция не принимается, и ставится под сомнение осмысленность решения вопроса о том, существует ли несущественное в отличие от существования того, что это несущественное может быть использовано для обозначения в прикладной математике. Рассуждения о том, что может существовать, а что нет, становятся приемлемыми для философов, возможно, благодаря притворству, предложенному Марком Криммином для семантики, основываясь на том, что предложил Кендалл Уолтон для эстетики.</p> <p>Я благодарен за эту возможность обсудить с философами загадку их разногласий о том, что такое математика. Важно то, что как математик перед философами, я хотел бы указать и в каком-то мере обосновать точку зрения некоторых из нас и сделать небольшую попытку примирить вас с ней. Я не буду иметь ничего общего с платонизмом в будние дни и формализмом в выходные. То отношение, которое я имею к самому себе и хочу несколько оправдать и примирить вас с ним, не заботится об онтологии, которая, несмотря на общность ее смысла, кажется всегда изучением вещей. Тогда же, когда я говорю о математике, я говорю о математике, как писал Рассел в «примитивах математики», «... отношениями предметов» [37]: §27, 23). Хотя я не разделяю его очевидной точки зрения, что обычный способ говорить математически-это просто «плохая философия», она действительно маскирует предмет. Это плохо только в том случае, если вы рассматриваете определенные предметы, как более важные, чем просто высказывание о нем. Рассел признает наличие этого восприятия у де Моргана, развития его Пирсон и Шредер, и решаящий долг перед Муром за его мнение [37]: §27, 24), кое в чен он был согласен с Пуанкаре.</p>	В статье рассуждается о роли математических объектов в математике
10	http://www.itlab.unn.ru/Uploads/coaChapter01.pdf	Нижегородский государственный университет им Н.И. Лобачевского	<p>1. Введение</p> <p>1.1 Основные системы компьютерной алгебры</p> <p>Интегрированные системы символьной математики (компьютерной алгебры) - одно из важных современных направлений в применении компьютеров. Если традиционное использование последних - манипуляция с числами, то в системах аналитических вычислений компьютер оперирует с выражениями, их преобразованием по определенным заданным правилам, подстановкой одних выражений в другие.</p> <p>Специфику этих систем проще всего увидеть на вычислении производной. Пусть, например, вычисляется производная от функции x^2. Численной системе нужно задать значение x и для этого значения вычислить функцию, затем задаться малой (но не бесконечно малой) величиной dx и вычислить новое значение функции в точке $x+dx$, после чего отношение $\frac{f(x+dx)-f(x)}{dx}$ даст приближенное значение производной в заданной точке. Здесь работа идет только с числами.</p> <p>Аналитическая система имеет формулу $f=x^2$ и знает правила дифференцирования. Поэтому в качестве производной она выдаст функцию $f'=2x$ и не потребует численного значения аргумента. Естественно, что для вычисления производной можно задать и несравненно более сложную функцию - производная будет вычислена в соответствии с правилами Лейбница.</p> <p>Другим ярким примером является вычисление 100!. Аналитические системы выдают точное число длиной более 150 цифр. Числовые системы выдают приблизительное число с плавающей точкой в виде мантиссы и показателя степени.</p> <p>Основа подхода к аналитическим системам была заложена в 1960-м году Джоном Маккарти, разработавшим язык списков Лисп. Главным объектом в Лиспсе является элемент, точнее - его имя. Главной операцией в Лиспсе является подстановка.</p> <p>Эти свойства вскоре привели к построению на базе Лиспа простейших систем работы с формулами. Наиболее известной такой системой был R-Lisp, в котором можно было работать с полиномами, приводить подобные члены, делить полиномы, находить остаток. Вершиной развития R-Lisp'а стал язык Reduce.</p>	Справочник по работе в различных СКА, а также в использовании в них математических объектов