Обращение: ЕСЛИ число делится на 2, ТО оно делится и на 6. Ясно, что второе предложение неверно, так как, например, 14 делится на 2, но не делится на 6.

Рассмотрим последнюю ошибку в письменной работе. Задача заключалась в том, чтобы путем введения отрицания неверное высказывание превратить в верное.

Заметим сначала следующее:

1. Логическое отрицание неверного высказывания приводит к верному высказыванию;
2. Из верного высказывания с помощью логического отрицания можно получить неверное высказывание.

Составим отрицания следующих предложений:

а) 247 – простое число;
б) 24 + 22 = 25;
в) а больше, чем 7;
г) Произведение 17 · 11 – чётное число;
д) Все простые числа – нечётные.

Отрицания предложений а), б), в), г) можно сформулировать сразу же:

а') 247 – не является простым числом;
б') $24 + 22 \neq 25$;
в') а не больше, чем 7 или а меньше, чем 7 или равно 7;
г') Произведение 17 · 11 – нечётное число.

Как видно, отрицания можно сформулировать по-разному. Поэтому не так просто дать определённое правило для составления отрицания каждого отдельного высказывания. Можно, однако, использовать оборот «Неверно, что...» перед сформулированным ранее высказыванием. Так, высказывание «Неверно, что все простые числа – нечётные» будет правильно сформулированным отрицанием высказывания д).

В математике также встречаются высказывания о существовании. Например: «Существует хотя бы один прямоугольник, который является квадратом». Высказывание о существовании можно отрицать с помощью оборотов «НЕ СУЩЕСТВУЕТ ...» или «ВСЕ ... НЕ ...».Так, например, отрицание высказывания «СУЩЕСТВУЕТ натуральное число а, удовлетворяющее уравнению 13 - а = 17» может звучать так: «НЕ СУЩЕСТВУЕТ натурального числа, удовлетворяющего уравнению 13 - а = 17 или все натуральные числа не удовлетворяют уравнению 13 - а = 17». Разумеется, оба последних высказывания имеют один и тот же смысл.

В процессе изучения данной темы у студентов должны быть сформированы умения анализировать логическую структуру определений, правильно строить отрицание различных высказываний, проводить и анализировать несложные рассуждения. Изучение материала темы должно также способствовать углублению представлений о логическом строении математики. Изучение математических предложений в основном связано с раскрытием логической структуры математических предложений.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Н.Б. Джамансариев, студент группы 17В41,
научный руководитель: Соколова С.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Прежде ответим на вопрос: что такое мышление? Мышление – это познавательный процесс, который позволяет получать знания об окружающем мире на основе суждений, выводов и умозаключений.

Как мы понимаем термин «математическое мышление»? Пожалуй, ответим так, что это мышление в математической науке.

Раскрывая сущность стиля математического мышления, выделяется четыре общие для всех эпох черты, заметно отличающие этот стиль от стилей мышления в других науках.

Во-первых, для математика характерна доведенное до предела *доминирование логической схемы рассуждения*. Математик, потерявший, хотя бы временно, из виду эту схему, вообще лишается возможности научно мыслить. Эта своеобразная черта стиля математического мышления имеет в себе много ценного. Очевидно, что она в максимальной степени позволяет следить за правильностью течения мысли и гарантирует от ошибок; с другой стороны, она заставляет мыслящего при анализе иметь перед глазами всю совокупность имеющихся возможностей и обязывает его учесть каждую из них, не пропуская ни одной (такого рода пропуски вполне возможны и фактически часто наблюдаются при других стилях мышления).

Во-вторых, *лаконизм*, т.е. сознательное стремление всегда находить кратчайший ведущий к данной цели логический путь, беспощадное отбрасывание всего, что абсолютно необходимо для безупречной полноценности аргументации. Математическое сочинение хорошего стиля, не терпит никакой “воды”, никаких украшающих, ослабляющих логическое напряжение разглагольствований, отвлечений в сторону; предельная скупость, суровая строгость мысли и ее изложения составляют неотъемлемую черту математического мышления. Черта эта имеет большую ценность не только для математического, но и для любого другого серьезного рассуждения. Лаконизм, стремление не допускать ничего излишнего, помогает и самому мыслящему, и его читателю или слушателю полностью сосредоточиться на данном ходе мыслей, не отвлекаясь побочными представлениями и не теряя непосредственного контакта с основной линией рассуждения.

Для математики лаконизм мысли является непререкаемым, канонизированным веками законом. Всякая попытка обременить изложение не обязательно нужными (пусть даже приятными и увлекательными для слушателей) картинами, отвлечениями, разглагольствованиями заранее ставится под законное подозрение и автоматически вызывает критическую настороженность.

В-третьих, четкая *расчлененность хода рассуждений*. Если, например, при доказательстве какого-либо предложения мы должны рассмотреть четыре возможных случая, из которых каждый может разбиваться на то или другое число под случаев, то в каждый момент рассуждения математик должен отчетливо помнить, в каком случае и под случае его мысль сейчас обретается и какие случаи и под случаи ему еще остается рассмотреть. При всякого рода разветвленных перечислениях математик должен в каждый момент отдавать себе отчет в том, для какого родового понятия он перечисляет составляющие его видовые понятия. В обыденном, не научном мышлении мы весьма часто наблюдаем в таких случаях смешения и перескоки, приводящие к путанице и ошибкам в рассуждении. Часто бывает, что человек начал перечислять виды одного какого-нибудь рода, а потом незаметно для слушателей (а часто и для самого себя), пользуясь недостаточной логической отчетливостью рассуждения, перескочил в другой род и заканчивает заявлением, что теперь оба рода расклассифицированы; а слушатели или читатели не знают, где пролегает граница между видами первого и второго рода.

Для того чтобы сделать такие смешения и перескоки невозможными, математики издавна широко пользуются простыми внешними приемами нумерации понятий и суждений, иногда (но гораздо реже) применяемыми и в других науках. Те возможные случаи или те родовые понятия, которые надлежит рассмотреть в данном рассуждении, заранее перенумеровываются; внутри каждого такого случая те, подлежащие рассмотрению под случаи, которые он содержит, также перенумеровываются (иногда, для различения, с помощью какой-либо другой системы нумерации). Перед каждым абзацем, где начинается рассмотрение нового под случая, ставится принятое для этого под случая обозначение (например: II III - это означает, что здесь начинается рассмотрение третьего под случая второго случая, или описание третьего вида второго рода, если речь идет о классификации). И читатель знает, что до тех пор, покуда он не натолкнется на новую числовую рубрику, всё излагаемое относится только к этому случаю и под случаю. Само собою, разумеется, что такая нумерация служит лишь внешним приемом, очень полезным, но отнюдь не обязательным, и что суть дела не в ней, а в той отчетливой расчлененности аргументации или классификации, которую она и стимулирует, и знаменует собою.

В-четвертых, *скрупулезная точность символики, формул, уравнений*. То есть «каждый математический символ имеет строго определенное значение: замена его другим символом или перестановка на другое место, как правило, влечет за собою искажение, а подчас и полное уничтожение смысла данного высказывания».

Выделив основные черты математического стиля мышления, А.Я.Хинчин замечает, что математика (особенно математика переменных величин) по своей природе имеет диалектический характер, а следовательно, способствует развитию диалектического мышления. Действительно, в процессе математического мышления происходит взаимодействие наглядного (конкретного) и понятийного (абстрактного). «Мы не можем мыслить линии, - писал Кант, - не проведя её мысленно, не можем мыслить себе три измерения, не проведя, из одной точки трех перпендикулярных друг к другу линий».

Взаимодействие конкретного и абстрактного «вело» математическое мышление к освоению новых и новых понятий и философских категорий. В античной математике (математике постоянных величин) таковыми были «число» и «пространство», которые первоначально нашли отражение в арифметике и евклидовой геометрии, а позже в алгебре и различных геометрических системах. Математика переменных величин «базировалась» на понятиях, в которых отражалось движение материи, - «конечное», «бесконечное», «непрерывность», «дискретное», «бесконечно малая», «производная» и т.п.

В математическом мышлении выражены основные закономерности построения сходных по форме логических связей. С его помощью осуществляется переход от единичного (скажем, от определенных математических методов - аксиоматического, алгоритмического, конструктивного, теоретико-множественного и других) к особенному и общему, к обобщенным дедуктивным построениям. Единство методов и предмета математики определяет специфику математического мышления, позволяет говорить об особом математическом языке, в котором не только отражается действительность, но и синтезируется, обобщается, прогнозируется научное знание. Могущество и красота математической мысли - в предельной четкости её логики, изяществе конструкций, искусном построении абстракций.

Принципиально новые возможности мыслительной деятельности открылись с изобретением ЭВМ, с созданием машинной математики. Но это тема уже другого разговора.

Литература.

1. http://subscribe.ru/group/sistemno-vektornaya-psihologiya-o-chem-molchit-bessoznatelnoe/2764686/
2. О.И.Ларичев, Объективные модели и субъективные решения, Москва, Наука, 1987 год.
3. И.Я.Каплунович. Псигшологические закономерности генезиса математического мышления// Математика в вузе и школе: обучение и развитие: Тезисы 16 Всероссийского семинара преподавателей математики и методики её преподавания. Новгород, 2007г.
4. Голиков А.И. Развитие математического мышления средствами динамических интеллектуальных игр преследования. Новосибирск, 2002.

МАТЕМАТИКА В ОСВОЕНИИ КОСМОСА

В.С. Зырянов, студент группы 10730,
научный руководитель: Гиль Л.Б.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: zyryanov0vitalya@mail.ru

Человек всегда стремился раздвинуть рамки известного ему мира, и сегодня, вступая в космическую эпоху, дальнейшее расширение знаний о мире он связывает в значительной мере с исследованием космоса. Освоение космоса всегда было одним из направлений соперничества между СССР и США. Космос с давних времён притягивал к себе внимание людей, но доступным он стал только после того, как Советским Союзом 4 октября 1957 года был запущен первый искусственный спутник Земли. Запуск первого искусственного спутника Земли − Спутник-1, можно считать началом эпохи освоения космоса. Теперь современные спутники широко используются в народном хозяйстве, в военно-промышленном комплексе. Они позволяют уточнить прогноз погоды, помогают морским штурманам определять местонахождение кораблей в океане, обеспечивают космическую радио- и телевизионную связь.

Возникновение и развитие авиации и космонавтики неразрывно связано с применением математики для анализа проблем полёта, конструирования и расчёта самолётов и ракет, расчёта траекторий спутников, утилизации космических аппаратов по окончании их функционирования и т. д.

Первый вопрос, остро обсуждавшийся на заре авиации в конце XIX-го и начале XX-го века – вопрос о том, могут ли летать аппараты тяжелее воздуха – был решён великим русским ученым, теоретиком авиации Н.Е. Жуковским. Математическими методами Жуковский вывел формулу для подъёмной силы крыла:

$$F = gv\Gamma,$$

где g – плотность воздуха, v – скорость движения крыла, Г – «циркуляция», некоторая величина, зависящая от формы профиля крыла.