***Геометрические преобразования: история возникновения и развития в математике.***

 Первые геометрические понятия возникли в доисторические времена. Разные формы материальных тел наблюдал человек в природе: формы растений и животных, гор и извилин рек, круга и серпа Луны и т д. Однако человек не только пассивно наблюдал природу, но и практически осваивал и использовал ее богатства. В процессе практической деятельности он накапливал геометрические сведения. Материальные потребности побуждали людей изготовлять орудия труда, обтесывать камни и строить жилища, лепить глиняную посуду и натягивать тетиву на лук, находить площади земельных участков и вместимости сосудов, вычислять объемы различных сооружений и т.д.

 Слово "геометрия" греческого происхождения("ге"-земля, "метрео"- мерю) и означает землемерие. О зарождении геометрии в Древнем Египте около 2000 лет до н. э. крупнейший древнегреческий историк Геродот (V в. до н. э.) пишет следующее: "Сезоострис, египетский фараон, разделив землю, дав каждому египтянину участок по жребию и взимал соответствующим образом налог с каждого участка. Случалось, что Нил заливал тот или иной участок, тогда пострадавший обращался к царю, а царь посылал землемеров, чтобы установить, на сколько уменьшился участок, и соответствующим образом уменьшить налог. Так возникла геометрия в Египте, а оттуда перешла в Грецию".

 Развитие земледелия, строительства, ремесел и торговли требовали умения измерять и вычислять площади, объемы различных фигур и тел, а также знания свойств тех или иных фигур. Решение таких задач содержится в вавилонских клинописных табличках, в египетских папирусах, в древнекитайских трактатах “Чжоу-би” и "Математика в девяти книгах", в индийских религиозно-философских книгах, "ведах" и "сутрах"("веда"-знание на языке санскрита), "Сульва-Сутра"-"Правила веревки". Эти книги относятся к VII-V вв. до н. э.),а также других памятниках древности.

 В древней Греции, начиная с VII в. до н. э., происходит постепенный переход кот практической к теоретической геометрии. Разрозненные геометрические сведения, позаимствованные у египтян и у вавилонян, ученые древней Греции дополняли, уточняли, обобщали и развивали.

 Отрывочные, эмпирические факты постепенно претворялись в систему, в цепь связанных между собой понятий, правил и положений, каждое из которых логически вытекало из предыдущего. Таким образом была создана наука, изучающая формы, размеры и взаимное расположение фигур. Эта наука по-прежнему продолжала называться геометрией, несмотря на то, что ее содержание расширилось далеко за пределы учения об измерении земли.

 Первое дошедшее до нас, полное научное изложение геометрии содержится в труде, названном "Начала" и составленным древнегреческим ученым Евклидом, жившим в III в. до н. э. в городе Александрии (ныне Египет). Эта книга вытеснила все существовавшие ранее руководства по геометрии. В течении двух тысячелетий люди изучали геометрию по "Началам" Евклида. В древней Греции, Египте, Индии, Италии, Средней Азии и других странах эта книга сотни и тысячи раз переписывалась от руки, а после изобретения книгопечатания печаталась и сотни раз переиздавалась на языках всех народов, став одной из самых распространенных книг в мире.

Наши школьные учебники тоже содержат в основном геометрический материал и научную систему, изложенную в труде Евклида. Поэтому геометрию, изучаемую в школе, иногда называют евклидовой. Новый этап в развитии геометрии и новая научная система были открыты в XIX веке гениальным русским математиком Николаем Ивановичем Лобачевским, создателем неевклидовой геометрии.

 Искусство изображать предметы на плоскости с древних времен привлекало к себе внимание человека. Попытки таких изображений появились значительно раньше, чем возникла письменность. Еще в глубокой древности люди рисовали на скалах, стенах, сосудах и прочих предметах быта различные орнаменты, растения, животных. При этом человек стремился к тому, чтобы отражало естественную форму предмета. Основное требование к изображению сводилось к соответствию точек натурального объекта с точками его изображения на плоскости или какой-либо другой поверхности. Длительная практика подсказала людям, каким правилам надо следовать, чтобы правильно выразить на плоскости желаемый предмет. Так возникли зачатки учения о соответствии и преобразовании.

 Слово "симметрия"-греческого происхождения ("сим"-с, "метрон"-мера) и буквально означает "соразмерность". В архитектуре и искусстве оно применяется также в смысле гармоничности, равновесия, красоты.

Издавна человека, познававшего в ходе трудовой деятельности явления природы, поражала форма некоторых предметов и существ: очертания листьев на деревьях, расположение лепестков на цветах, виды плодов и бабочек, спирали раковин, строение многогранных кристаллов и т.п. Строение самого человеческого тела тоже симметрично. Зачатки учения о симметрии относятся к глубокой древности - об этом свидетельствуют разнообразные геометрические орнаменты на сохранившихся от той эпохи каменных и гранитных плитах и сосудах. Многовековые наблюдения человека над симметричными фигурами среди минералов, растений и животных, его долголетний опыт применения симметрии в строительстве и искусстве привели к созданию учения о симметрии. О ней писал в своем трактате "Об архитектуре" римский инженер Витрувий(I в.), ее изучали и применяли архитекторы и художники эпохи Возрождения, в том числе выдающиеся итальянские живописцы Леонардо да Винчи и Рафаэль; ею занимались ученые нового времени Луи Пастер (1822-1895), Пьер и Жак Кюри и другие. В геометрию элементы учения о симметрии ввел французский математик А. М. Лежандр (1752-1833). В настоящее время учение о симметрии лежит в основе кристаллографии и находит широкое применение в науке, технике и промышленности.

Движения систематически применялись пифагорейцами ,которые рассматривали линии как следы движущихся точек, а поверхности -как следы движущихся линий. Одинаковые по форме, но различные по величине фигуры встречаются в вавилонских и египетских памятниках. В сохранившейся погребальной камере отца фараона Рамсеса II имеется стена, покрытая сетью квадратиков, с помощью которой на стену перенесены в увеличенном виде рисунки меньших размеров (своего рода "палетка"). Пропорциональность отрезков, образующихся на прямых пересеченных несколькими параллельными прямыми, была известна еще вавилонским ученым, хотя некоторые приписывают это открытие Фалесу Милетскому. До наших дней сохранилась клинописная табличка, в которой речь идет о построении пропорциональных отрезков путем проведения в прямоугольном треугольнике параллелей к одному из катетов. Учение о подобии фигур на основе теории отношений и пропорции было создано в древней Греции в V-IV вв. до н. э. трудами Гиппократа Хиосского, Архита Тарентского, Евдокса Книдского и других. Оно изложено в 6 книге "Начал" Евклида, начинающейся следующим определением: "Подобные прямолинейные фигуры суть те, которые имеют соответственно равные углы и пропорциональные стороны".

 Признаки подобия треугольников доказываются в наших учебниках иначе, чем у Евклида, и основываются на лемме о том, что в любом треугольнике прямая, параллельная основанию, пересекающая стороны треугольника, отсекает треугольник, подобный данному. Эта лемма была впервые введена Клавиус м в его комментариях к "Началам" Евклида, изданным в 1574 году. Она, как и вся теория подобия ,основывается на аксиоме параллельности Евклида. Интерес к векторам и векторному исчислению пробудился у математиков в XIX веке в связи с потребностями механики и физики. Однако истоки исчисления с направленными отрезками возникли еще в древней Греции у пифагорейцев, которые пытались свести вопросы арифметики и алгебры к решению задач геометрическим путем. В "Началах" Евклида векторное исчисление получило дальнейшее развитие(сложение и вычитание векторов). В 1587 году фламандский ученый С. Ставин в своем труде "Начала статики" ввел сложение двух векторов, перпендикулярных друг другу. Продолжительное время вектор рассматривался только как направленный отрезок ,один из концов которого называли началом, а другой - его концом. С разработкой теории преобразований вектор стали рассматривать не только как направленный отрезок, но и как параллельный перенос, заданный парой точек - точкой О и ее образом О'.

 Гомотетия встречается, по-видимому, впервые в трактате Апполония "О плоских местах", о содержании которого сообщает александрийский математик III в. н. э. Папп в своем "Математическом собрании".