

чения» лежит пропорция... (*Беседа—опрос на повторение математических пропорций.*) Открытие пропорций — это заслуга древневосточной математики, но принято считать, что понятие о золотом делении ввёл в научный обиход Пифагор, древнегреческий математик и философ (VI в. до н.э.).

Рассказ ученика о Пифагоре.

Пифагор родился в 570 г. до н.э. на острове Самосе. Путешествовал по Востоку. При посещении Египта он попал в плен к персам, и его увели в Вавилон, где жрецы посвятили его в свои науки, музыку, философию. После плена Пифагор поселяется в Кротоне, где организует закрытое общество — Пифагорейский союз. Пифагорейцам принадлежат выдающиеся заслуги в развитии математики, философии, теории музыки. Гармония, музыка и числа — вот «три кита» учения пифагорейцев. Золотое деление, модель Солнечной системы, математические основы музыкальной гармонии — вот малая часть открытий его и его учеников. «Вес есть число» — говорил Пифагор.

Учитель математики. Математика античности, средневековья и Возрождения была лишена сухости и абстрактности. Подробное учение о символике чисел наделяло их философским, религиозным и эстетическим смыслом. Почётное место в ряду символических величин занимало золотое деление, олицетворяющее равновесие знания, чувств и силы, гармонию мироздания. Это иррациональное соотношение возникает при делении отрезка на две неравные части, при этом весь отрезок относится к большей его части, как большая к меньшей (см. рисунок). Ярким примером является пентаграм-

ма — священный знак Пифагорейского союза, который в средние века стал защитным знаком от Сатаны, а в России — символом революции. Все диагонали пятиугольника делят друг друга на отрезки, связанные между собой в золотой пропорции. Найдём же с вами приближённое значение золотого деления... (*Работа учащихся с пентаграммой.*) Это число равно 0,618...

Учитель ИЗО. Есть предположение, что Пифагор своё знание золотого деления позаимствовал у египтян. Ведь пропорции пирамид, барельефов и предметов быта свидетельствуют, что египетские мастера использовали соотношения золотого деления при их создании, на барельефах даже нашли изображение инструментов, в частности, циркулей, зафиксированных в пропорции золотого деления. Вот, например, изображения на плите фараона Нармсра (3-е тысячелетие до н. э.). Секреты золотого деления ревностно оберегались, хранились в строгой тайне и были известны только посвящённым, поэтому эти знания то высвечивались, то пропадали на века.

Учитель математики. В историю золотого деления косвенным образом вплетено имя итальянского математика, монаха Леонардо, более известного под именем Фибоначчи (сын Боначчи). В 1202 году вышел его труд «Книга об абакке» (счётной доске), где были собраны все известные на то время задачи. Он наблюдал приплод кроликов в течение года и выстроил такую последовательность чисел: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21..., где каждое последующее число последовательности равно сумме двух предыдущих. Этот ряд и стал называться в науке рядом Фибоначчи. Это

арифметическое выражение закона золотого деления. По мере возрастания отношения чисел ряда всё больше приближаются к значению золотого деления. Так, $21 : 34 = 0,617$; а $34 : 55 = 0,618$. Следующий всплеск интереса к золотому делению возник в эпоху Возрождения, когда была издана книга математика Луки Пачоли «Божественная пропорция» с иллюстрациями художника и учёного Леонардо да Винчи. Он тоже проводил исследования этого явления. В частности, Леонардо производил сечения (разрезы) объёмного тела, образованного правильными пятиугольниками, по диагоналям, и каждый раз получал прямоугольники с соотношениями сторон в золотом делении. Поэтому он дал этому явлению название «Золотое сечение» С тех пор это название и стало наиболее употребимым.

Учитель ИЗО (дополнение).

Именно Леонардо да Винчи отметил «Золотое сечение» в пропорциях лица и тела человека. Он писал: «Если мы человеческую фигуру — самое совершенное творение Вселенной — перевяжем поясом и отмерим расстояние от пояса до ступней, то эта величина будет относиться к расстоянию от того же пояса до макушки, как весь рост человека относится к длине от пояса до ступней... Это отношение — самое прекрасное в природе — я назвал «Золотым сечением». Человек — высшее проявление сил творящей материи. Природа осуществила здесь сочетание симметрии по вертикали и золотого сечения по горизонтали. Это проявление закона эволюции (развития) и сохранения материи. Симметрия и золотое сечение — основы гармонии мироздания. История золото-

го сечения интересна и увлекательна, мы приоткрыли только несколько самых важных страничек. Они ещё раз подтверждают, что путь познания труден и извилист, ибо тайны природы скрыты и ревниво ею охраняются. Золотое сечение проявляется во всём, что окружает нас, оно пронизывает Землю и Вселенную, создавая удивительную гармонию, Красоту материального мира (*ученик читает эпиграф к уроку*).

Учитель математики. Всё существующее в природе и воспринимаемое глазом человека имеет величину и форму. Нетрудно заметить, что природа всегда создаёт что-то целое: человека, дерево, рыбу, бабочку и т.д. От этого целого ничего нельзя убавить, не нарушив целостность, нельзя ничего... и прибавить. Оно будет лишним и тоже нарушит гармонию. К чему бы мы ни обратились в природе, везде обнаруживаются следы золотого сечения.

Учитель ИЗО (демонстрирует диапозитив). Это, например, расположение листьев на растениях и на ветках деревьев, спирали, по которым располагаются семена ананаса, кактуса, подсолнуха, ромашки, а также в сосновых шишках. Подсчитано, что в них отклонение составляет всего 0,004. Убедитесь в этом сама

Учитель математики. Посчитаем количество витков спиралей, раскручивающихся по часовой стрелке и против часовой... Закономерности золотого сечения проявляются также в генных структурах живых организмов, в строении химических соединений, в планетарных и космических системах, в биоритмах и строении органов зрения. Или словами поэта:

В живой природе явствует спираль,
Как символ жизни.
Проявление нормы,
У всех улиток — общая деталь
С галактикой — спиральность формы.

Учитель ИЗО. Ещё Леонардо да Винчи писал, что глаз человека объёмлет красоту всего мира, что он направляет и исправляет все искусства человеческие. Обширнейшей областью проявления золотого сечения и симметрии, идущих «рука об руку», является архитектура. В строениях античности, готики, ренессанса и более позднего времени мы постоянно видим симметрию по вертикали и деление в пропорциях золотого сечения по горизонталям. Гимном золотому сечению до сих пор является Парфенон, о котором поэт Гёте сказал: «И дивный храм как будто пост...» (*Диалог*)

Рассказ ученика о Парфеноне. В Греции, на высоком холме он как бы парит над Афинами. Проектировали и строили храм архитекторы Иктин и Калликрат в 447–434 гг. до н.э. Архитектоника храма проста и гармонично пропорциональна. Это прямоугольник, окружённый колоннами. Внутри храма было всего два помещения: Святыще со скульптурой Богини Афины работы скульптора Фидия и хранилище госказны. Сама скульптура была своеобразным золотым запасом Греции. Для её создания на деревянный каркас набивались съёмные пластинки из слоновой кости и золота. На 12-метровую статую ушло 2 тыс. кг золота. Мраморные скульптуры и барельефы украшали храм снаружи. Создатели храма стремились приблизить его формы к природе, приблизить его красоту к красоте человеческого тела. По-

этому в геометрии храма почти отсутствуют прямые линии, к тому же создатели храма учитывали оптические иллюзии. Так, колонны слегка наклонены внутрь здания, угловые опорные колонны — более толстые, но на фоне неба кажутся тоньше, в середине каждая колонна тоже утолщена, а вверху более тонкая. Всё это придаёт храму цельность, пластичность, предельную гармоничность. Парфенон — геометрическое обобщение тела человека, и ключ к композиции храма — пропорции тела человека, храм — это десятикратный человек. К сожалению, храм не пощадило ни время, ни люди. В XIV–XV веках Греция была порабощена турками. При освобождении Афин от захватчиков в 1687 году в Парфенон угодил артиллерийский снаряд, храм взорвался, т.к. там был устроен пороховой склад. А в XIX в. руины храма подверглись разграблению англичанами. Они скальвали уцелевшие барельефы молотками и увозили в Англию. Но и то, что осталось сегодня, поражает необыкновенной притягательной красотой.

Учитель ИЗО. В нём заключено живое дыхание пропорции и соразмерности. Высота, ширина стилобата, высота ордера, пропорции колонн. Аналогия храм — человек последовательно доведена до конца тем, что закреплена в абсолютном размере постройки. А застывшая музыка наших древних храмов...

(*Диалог — Храм Покрова на Нерли.*)

Ученик. Храм Покрова на Нерли. Одиноко стоит в пойме реки Нерли над зеркалом спокойных вод изящный и лёгкий белокаменный храм, словно любит себя своим изображением в воде, — церковь

Покрова на Нерли (1165 г.), — наиболее совершенное творение владимирских зодчих. У ворот града Владимира поднялся храм-памятник победному походу на болгар и одновременно памятник умершему от ран юному сыну князя Андрея — Изяславу. Посвящён был празднику Покрова Богородицы, покровительницы и защитницы Земли русской. В архитектуре храма пространственная упорядоченность форм — это и спокойное равновесие, основанное на симметрии, и в то же время — удивительная лёгкость, устремлённость ввысь.

Ученик. Собор Василия Блаженного (1555–1560 гг. Барма и Постник), скульптура... *(звучит музыка Шопена)*

Пусть опрокинет статуи война.
Мятеж развеет каменщиков труд,
Но врезанные в память письмена
Бегущие столетья не сотрут.

Исследования литературных произведений, в частности поэзии, с точки зрения «Золотого сечения» только начинаются. И начались они с поэзии Пушкина, ведь его произведения — образцы величайшей гармонии. В творческой манере поэта выявлена интересная тенденция: он явно предпочитает стихотворения, размер которых близок к числам ряда Фибоначчи. Следует учесть, что законы стихосложения требуют, как правило, наличия чётного числа строк в стихотворении, т.к. строки попарно рифмуются. Неудивительно поэтому, что стихотворения с числом строк 12 и 14 встречаются значительно чаще, чем с числом строк 13. Это же справедливо и для интервала 20–22 строки. Но поэт пользуется и нечётными размерностями: 3, 13, 15, 21, т.к. они отве-

чают требованиям художественной формы, формы новой, оригинальной и отвечающей критериям гармонии. В коротких стихотворениях в четыре строки выражена одна мысль, одно эмоциональное состояние поэта. Более значительные по размеру часто включают в себя два эмоциональных нюанса, две мысли, и состоят как бы из двух частей, в большинстве случаев части асимметричны. И отношение большей части к меньшей близко к золотой пропорции, отвечает рядом расположенным числам Фибоначчи (или близко к ним, учитывая чётность числа строк). Некоторые же стихотворения Пушкина очень чётко отвечают этой закономерности внутренней композиции. Например, притча «Сапожник» *(лежит на столах учеников)*.

Картину раз высматривал сапожник
И в обуви ошибку указал;
Взяв тотчас кисть, исправился
художник.

Вот, подбочась, сапожник продолжал:
«Мне кажется, лицо немного криво...
А эта грудь, не слишком ли нага?...»
Тут Апеллес прервал нетерпеливо:
«Суди, дружок. не выше сапога!»
Есть у меня приятель на примете:
Не ведаю, в каком бы он предмете
Был знатоком.

Хоть строг он на словах.
Но чёрт его несёт судить о свете:
Попробуй он судить о сапогах!

(После прочтения — беседа.)

13 строк, две смысловые части, первая в восемь строк и 2-я мораль притчи в 5 строк. Убедились? И так в большинстве стихотворений поэта.

ИЗО. Живопись — одна из высококоразвитых форм человеческой деятельности. *(Ретроспектива —*

диапозитивы.) Мы говорили, что в картине очень важна композиция... Главное помещают близко к центру, а насколько близко? Как вы думаете? Может, вы сами выдвинете гипотезу, а затем мы её проверим...

Ученик (рассказывает о Сурикове). Суриков Василий Иванович родился в Красноярске, в казачьей семье (1848–1916) — выдающийся мастер исторической живописи. «Взятие снежного городка» — единственная картина исторического содержания. Она навеяна детскими воспоминаниями. Не раз он видел, как на берегу Енисея сооружали крепости из снега, украшая ледяными зубцами и пушками. «По обе стороны народ стоит, а посередине — снежная стена. Лошадей от неё отпугивают криками и хворостинами бьют, чей конь первый сквозь снег прорвётся» — рассказывал он о старинной игре. Эта картина — дань художника его родной Сибири, его жизнерадостным землякам, умеющим искренне радоваться и заряжать своим оптимизмом. Большие размеры, многофигурность придают ей размах, несвойственный обычным жанровым полотнам (*исследование по репродукциям на партах*). Действительно, чередование равных и неравных величин в пропорциях «Золотого сечения» создаёт в картине определённый ритмический строй, вызывающий у зрителя то или иное настроение, втягивающий его в рассматривание изображения. Порядок и последовательность этого рассматривания predeterminedены художником.

(*Включается музыка Шопена*)

Во всём царит гармонии закон,
И в мире всё суть ритм, аккорд и тон.

Именно ритм придаёт размерность и стройность течению музыкальных звуков. Музыкальная мелодия основана на чередовании звуков различной высоты и длительности, в её основе — временная упорядоченность, пропорциональность. Мелодия растёт и развивается, подчиняясь, закону золотого сечения. В музыке «золотого сечения», как правило, находится в 3 четверти всего произведения или его части, обладающей завершенностью, здесь находится наиболее значительный момент композиции, её кульминация. Композиторы выделяют самое главное в своих произведениях длинной паузой, усилением звука, контрастом в ритмическом рисунке и т.п. Очевидно, ощущение гармонии такой композиции имеет психофизиологическую основу, когда гармония мелодии входит в резонанс с внутренней гармонией человека. При исследовании всех 27 этюдов Шопена искусствоведом Л. Сабанеевым было обнаружено 154 раза использование золотого сечения и только в трёх этюдах золотое сечение отсутствовало. Попробуем найти следы его в романсе. Послушайте романс Н. Харито, слова В. Шумского «Отцветели хризантемы...» Попробуйте определить, где кульминационный момент этого произведения...

(*Слушаем фонограмму*) **Такт...**
Аккомпанемент... Посчитайте количество тактов до этих слов и соотнесите с общим их количеством... $27 : 45 = 0,61$.

...Какой же вывод? Среди бесчисленного многообразия форм в природе и искусстве царят закономерности, связующей нитью которых является пропорция золотого сечения. Но чем является «Золотое сечение» для искусства? До-

статочно ли автоматически построить произведение по пропорциям золотого сечения, и оно переживёт творца, бесконечно согревая сердца и восхищая потомков? Или словами поэта: «А если это так, то что есть красота, и почему её обожествляют люди. Сосуд она, в котором пустота, или огонь, мерцающий в сосуде...» (*Беседа.*)

На протяжении многих тысячелетий человек учился у природы, постигая законы её гармонии, её красоту. Он жил в духовном единстве с гармонией природы, и это создавало благодатную почву для его

творчества. Наш современник слишком далеко ушёл от природы, потерял духовную связь с ней. Созданная им «окружающая среда» — это мир дисгармонии, мир, чуждый естественной природе человека. Но мы всегда начинаем ценить то, что теряем. Возврат к природе неизбежен, человек должен научиться жить в единстве с природой, найти духовное родство с нею, но уже на новой, более высокой основе, не на интуитивной, а на научной. И тогда человек придёт к новому уровню гармонии, новому витку эволюционной спирали развития.