



Из опыта работы

Тема: «Повышение интереса к изучению математики»

Г. Закусилова, учитель математики

МБОУ СОШ №7 Новопокровского района

Краснодарского края

На протяжении нескольких лет работала над проблемой повышения интереса к изучению математики. Пришла к выводу о том, что только не принуждая, показывая целесообразность изучаемых знаний, можно добиться сознательного усвоения материала. И уж мало кого оставит равнодушным использование математики с целью постижения природной гармонии.

Изучение математических понятий и строгих законов всегда вызывает трудности у учащихся, не обладающих абстрактным восприятием мира. Однако строгость и занимательность – вещи вполне совместимые. Основные понятия математики можно пояснять на обыденных, общеизвестных примерах. Это помогает повысить интерес к предмету, расширить знания об окружающем мире, развить образное мышление. Этот метод не требует особых затрат – материальных и временных, специальной переподготовки учителя. Не ложится на плечи учащихся дополнительной нагрузкой. Вместе с тем наблюдается облегчённое восприятие материала, срабатывает непроизвольная память, повышается интерес. Поэтому, собрав материал, организовала кружок «Математика и гармония мира» для учащихся 5 класса и продолжила работу с теми же учащимися в 6 классе. Второй год работы показывает, что систематические занятия, объединяющие точные и строгие математические формулы с красотой окружающего мира, с миром гармонии – возможный путь обучения детей с разными способностями в условиях, когда они друг друга развивают, вызывают интерес к самообучению.

Занятие кружка «Математика и гармония мира» не исключают ориентацию на стабильные учебники, на отработку методики, на сохранение базового компонента обучения. Такие занятия способствуют общекультурному развитию личности, формированию мировоззрения

ученика, его стремлению к познанию и самосовершенствованию. А о чем, ещё можно мечтать, работая с детьми?!

Материалы к занятиям кружка «Математика и гармония мира»

«Геометрия горячей свечи»

В русском церковном искусстве
проявилось стремление эстетику чувств
сочетать с эстетикой чисел, ... с красотой
правильного геометрического тела.

М. В. Алпатов

Русская красота. Русская духовность. Когда мы слышим эти слова, перед глазами возникают образы куполов православного храма, слышится колокольный звон, призывающий к вере, единству, добру, жертвенности и стойкости. Созерцая храмы – эти творения души русской, соединяешься с ними в едином порыве к красоте и духовному свету.

Православный храм, символизирующий землю, с куполом – символом неба осмысливается как модель мироздания, которое, согласно религиозным воззрениям, творение Божие. К небу, Богу верующий устремляется свои мысли. Поэтому «луковичная» форма купола выбрана не случайно. Она напоминает заостряющееся кверху пламя, горящую свечу, которую зажигают во время обращенной к Богу молитвы. Такая форма купола символизирует духовный подъём и стремление к совершенству. Когда верующий выходит из храма и видит настоящий

небесный свод, он понимает, что высшее благо на земле ещё не достигнуто. Для его воплощения нужны новый подъём и новое духовное горение. Сухие прагматики скажут, что «луковичная» форма служит тому, чтобы на куполе не залёживался снег, не задерживалась влага. По-своему они правы, поскольку красота и духовность всегда идут рука об руку с целесообразностью. Именно это сочетание и рождает гармонию. Конечно, можно было бы заметить, что кроме «луковичного» купола архитектура знает немало других способов помешать влаге скапливаться на крыше здания. Но в архитектуре храма есть что-то ещё, что выше житейских забот о сохранности строения.

Не зря поэтому храмы считаются воплощением таланта и души человеческой. Можно вспомнить, как замечательно сказал об этом В.М.Шукшин в рассказе «Мастер»: «Тишина и покой кругом. Тихо в деревне. И стоит в зелени белая красавица - сколько лет стоит! — молчит... Кому на радость? Давно уже истлели в земле её строители, давно стала прахом та умная голова, что задумала её такой, и сердце, что волновалось и радовалось, давно есть земля, горсть земли. О чём же думал тот неведомый мастер, оставляя после себя эту светлую каменную сказку: Бога ли величая, или себя хотел показать? Как песню спел человек, и спел хорошо!»

Попытаемся приблизиться к возвышенному с помощью геометрии.

В любом учебнике отечественной истории, говоря о храмовом искусстве Руси не употребляются слова «архитектура», «архитектор». А говорят «зодчий». Слово «архитектор» как бы предполагает наличие расчета, чертежа, строго продуманного плана, в то время как на Руси зодчие работали «на глазок», без чертежей, по одному вдохновению, держа общий план в голове. Поэтому в древнерусских храмах почти не бывает симметричных окон, циркульно правильных арок, идеально прямых линий. В тоже время можно поспорить с тем, что церковь строилась «на глазок».

Основной строительной единицей длины в Древней Руси была сажень. Слово «сажень» происходит от слова «сягать», «досегать», то есть «доставать». Сажень определялась расстоянием, до которого могут дотянуться руки человека. На Руси было несколько сажень, значительно отличающихся по размерам. Большая сажень – расстояние от земли до конца пальцев вытянутой вверх руки человека среднего роста равное примерно 216 см. Мерная или маховая сажень – расстояние между концами пальцев простертых в стороны рук давало размер около 176 см. Прямая сажень – расстояние от конца пальцев простертой в стороны руки до земли, примерно равное двум шагам, или $\frac{5}{6}$ роста человека. Косая сажень(248 см) – расстояние от пальцев левой ноги до конца пальцев поднятой правой руки. Локоть (45 см) – расстояние от конца пальцев до локтя согнутой руки. Перечисленные сажени, как видим, определялись пропорциями человеческого тела. А, как известно,

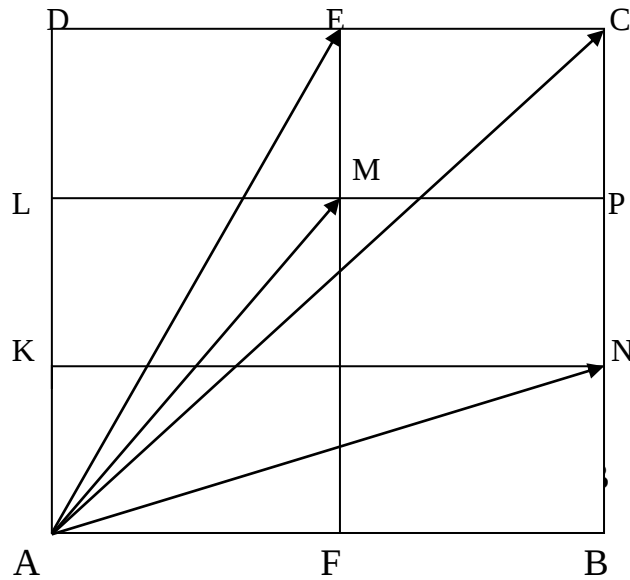
что пропорции человеческого тела дают пример золотого сечения или «божественной пропорции». Все произведения искусства, архитектуры, ставшие шедеврами древнего мира, чудом света, имеют в своей основе золотое сечение.

В Древней Руси в период с XI по XVII в. существовали семь видов сажень, применявшихся одновременно: прямая сажень – 152,76 см, мерная сажень – 176,4 см, морская сажень – 183 см, трубная сажень – 197 см, сажень без чети – 197,2 см, косая сажень – 216 см, великая сажень – 249,46 см. Во многих случаях измерение одного и того же храма производилось одновременно разными видами сажень. Кроме того, наличие нескольких различных мер было подчинено математически обоснованным принципам.

Графическим выражением системы мер длины Древней Руси являются, по мнению архитектора Б. А. Рыбакова, так называемые вавилоны.

Для построения мерного «Вавилона» в качестве исходной длины берётся мерная сажень. На нем строится квадрат ABCD, в котором проводится диагональ AC. Длина отрезка AC соответствует великой сажени. Если поделить квадрат ABCD на два равных прямоугольника прямой EF, то длина диагонали AE соответствует сажени без чети. Поделим стороны AD и BC на три равные части точками K, L и P, N соответственно. Тогда прямую сажень можно найти как диагональ прямоугольника ALMF. А диагональ прямоугольника AKNB позволяет вычислить трубную сажень.

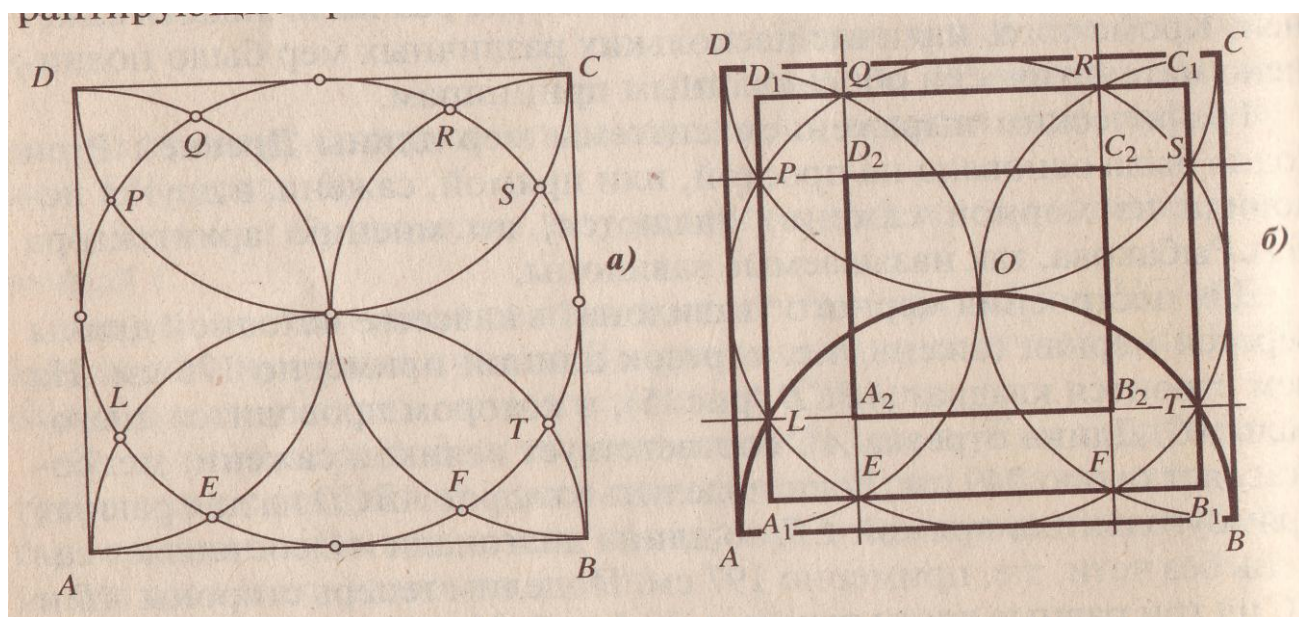
Таким образом, в Древней Руси существовал эталон мер, но не привычный для нас метр, а мерный квадрат или «Вавилон», содержащий в своём строении размеры пропорции человеческого тела или золотое сечение.



Точность построения, гармонический вид, завершенность и устойчивость храма давало создание эталона мер в виде «Вавилона», то есть использование системы из семи саженьей, с другой стороны, сама сажень являлась не отвлеченным отрезком, мерой, придуманной кем-то, а частью, природы, пропорцией человеческого тела. Так, не зная основ математики, не ведая о геометрии, на Руси с XI века люди могли создавать строения, удивляющие своей красотой и устойчивостью архитектурного строения.

Изучая вопрос о храмах, замечаешь, что в основе его фундамента лежит тот же квадрат. Начиная с XI в. России всё более распространяются так называемые крестово-купольные храмы. Основа такого храма —

прямоугольный параллелепипед (его основа – квадрат), расчлененный четырьмя столбами. Появление крестово-купольных храмов было событием в истории мировой архитектуры. Его конструкция и композиция представляют завершённую структуру, не восприимчивую к изменениям.



Удивительно, что получаются концентрические квадраты такие, что длина стороны одного квадрата вдвое меньше, длины стороны другого. Кроме того, удлинение храма на западную и восточную стороны делалось в соответствии строгим пропорциям. Внутренний треугольник должен иметь высоту и основание пропорциональные числу золотого сечения ($5/8$). Западная и восточная часть храма называют апсидами.

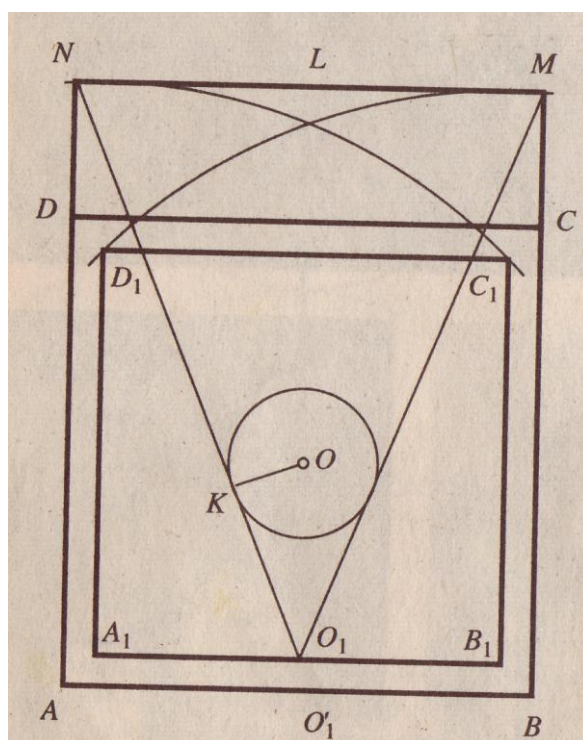
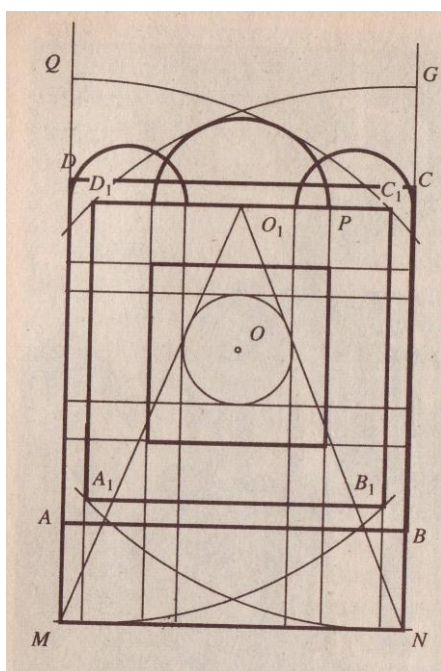
Геометрическое описание крестово-купольного храма состоит из следующей последовательности построений.

Строим главный квадрат ABCD. Из середины его сторон как из центров проводим окружности радиусом, равным половине стороны квадрата. Эти окружности в пересечении образуют четырехлепестковую

розетку. Из центра O квадрата проводим окружность тем же радиусом, которая пересекает розетку в восьми точках: F, E, L, P, Q, R, S, T .

Квадрат $A_1B_1C_1D_1$, стороны которого содержат полученные точки, моделирует внутренние границы плана. Внешние границы дает окружность, проведенная из центра квадрата. Через точки Q и E, S и P, R и F, L и T проводим прямые. Пересекаясь, они образуют центральный квадрат.

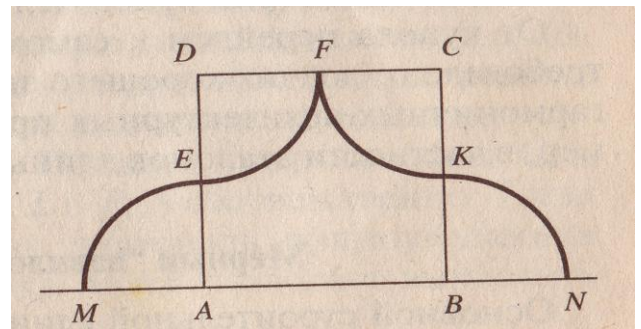
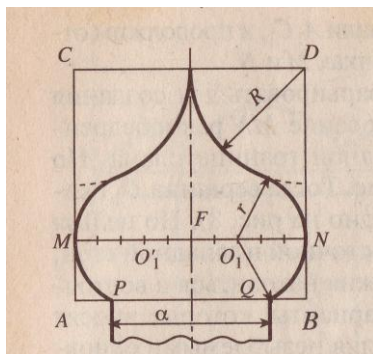
Определим выступ центральной апсиды (то место в восточной части храма, где находится алтарь). Для этого проведем окружности из точек A_1 и B_1 , радиусы которых равны диагонали A_1C_1 внутреннего квадрата. В выступ от пересечения дуг D_1G и C_1Q впишем полуокружность с центром в точке O_1 и радиусом O_1P .



Для нахождения западной границы храма проведем из точек C_1 и D_1 дуги радиусом, равным длине диагонали $A_1 C_1$, и продолжим отрезки AD и BC до пересечения с дугами в точках M и N .

Описанное выше построение можно варьировать для создания иных проектов.

Даже любой вид купола можно построить с помощью мерного квадрата.

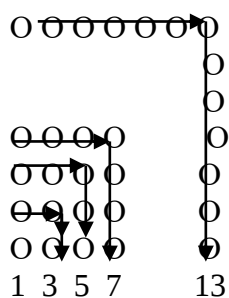


Таким образом, мы узнали, что православный храм строился по законам гармонии в соответствии с геометрическими правилами.

Но к этому стоит добавить ещё и эстетику чисел, так как для храмового искусства язык чисел имеет огромное значение. Так храмовый фасад обязательно делится на три яруса: земля, небо нижнее, небо верхнее. Да и число куполов тоже имеет определённый смысл:

1 купол – Божье единство, 3 купола – Святая триица, 5 куполов – Христос и четверо евангелистов, 7 куполов – семь таинств, 13 куполов – Христос и 12 апостолов-учеников.

1, 3, 5, 7, 13 – магические числа. Это числа простые, имеющие только два делителя – единица и само это число, а поэтому связанные с совершенными числами. Кроме того, все названные числа относятся к квадратным числам.



Идут к храмам страждущие, идут за словами утешения и добра,
которых так не хватает в наше беспокойное и жестокое время.

Но мало, кто знает, что слились в этом рукотворном чуде большой мир и
малый, вселенная и человек! Что всё здесь значительно, всё
взаимосвязано, всё напоминает человеку о смысле его существования, о
величии мира и значительности в нем человека.