

Конспект интегрированного занятия кружка по математике, технологии и черчению

«Золотое сечение» в математике, в жизни, в искусстве, в технологии и черчении».

Стюф Марина Алексеевна, учитель математики.
Шакуро Надежда Михайловна, учитель технологии.

- Цели:**
1. Повторить тему «Пропорции» и деление отрезка в отношении $a: b$; показать её применение в жизни и других областях знаний; познакомить с бесчертёжным методом построения одежды «Любакс», с «золотым сечением»; обобщить тему «Разрезы».
 2. Развивать интерес к предметам, творческую активность, любознательность.
 3. Развивать навык работы с дополнительной литературой.
 4. Посредством живописи, конструирования и моделирования одежды и выполнения чертежей (разрезов) приобщить обучающихся к прекрасному, видеть мир в гармонии с природой.

Методическое оснащение урока: репродукции картин И.И. Шишкина «Корабельная роща», Рафаэля Санти «Избиение младенцев», «Семь чудес света», учебные таблицы по биологии и астрономии, морская раковина, чертёжные инструменты, инструкционные карты по математике и по технологии, шахматные фигуры, шаблоны фигуры человека, альбомный лист, фломастеры, карандаши, тетради по математике, технологии, творческие работы учащихся, раздаточный материал, «рожицы настроения».

Методы обучения: объяснительно-наглядный, частично-поисковый, объяснение с практическим закреплением, вводный инструктаж и практическая работа.

Формы организации познавательной деятельности обучающихся:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- групповая;
- дифференцированная.

Тип занятия: комбинированный.

**Измеряй всё, что можешь измерить, и сделай таковым всё,
не поддающееся измерению.**

Галилео Галилей

I. Организационная часть.

Обучающимся предоставляется право выбрать «рожицу настроения» в начале и в конце занятия.

II. АОЗ.

Учитель математики.

- Занятие, которое мы сегодня проведём, необычное, его будут вести учителя математики и технологии. Каждый предмет вы изучаете отдельно, а сегодня вы должны проанализировать связь между этими предметами, природой и искусством. Поговорим мы о пропорции, а именно о «золотом сечении».

В течение занятия вы должны вести конспект сообщений, которые прослушаете.

III. Новый материал.

1. Что такое пропорция?

- Слово «пропорция» означает «соразмерность», определённое отношение частей между собой. Учение об отношении и пропорции особенно успешно развивалось в IV в. до н. э. в древней Греции, славившейся произведениями искусства, архитектуры. С пропорцией связывались представления о красоте, о порядке, о гармонии, о созвучных аккордах музыки.

Теория отношений, пропорций была изложена в «Началах» Евклида. Там, в частности, приводится доказательство основного свойства пропорции.

Пропорциональность является непременным условием правильного и красивого изображения предмета.

Геометрия владеет двумя сокровищами: теоремой Пифагора и «золотым сечением».

Вопрос: Как читается теорема Пифагора?

А что такое «золотое сечение» знают далеко не все.

В 15 веке монах Лука Пачоли написал книгу о золотом сечении «Божественная пропорция». Иллюстрировал её один из инициаторов написания друг Пачоли - Леонардо да Винчи. Именно он ввёл термин «Золотое сечение. (З.С.)». «З.С.» или «Божественная пропорция» - это *деление целого на две неравные части, при котором большая часть так относится к целому, как меньшая – к большей.*

Пример. Начертите отрезок АВ и разделите его в отношении 5:8.

А 5 С 8 В

$$\frac{AC}{CB} = \frac{CB}{AB} = \frac{5}{8} \approx 0,618 = \varphi\text{-коэффициент пропорциональности.}$$

2. «З.С.» в биологии.

Ученик.

- «З. С.» можно встретить не только в математике, но и в биологии – в расположении листьев на ветках. Присмотритесь к деревьям или веткам - между двумя парами листьев, третий лист находится в точке «З. С.» (рис.1), т.е. они располагаются не по прямой, а окружают ветку по спирали так, чтобы, не мешая друг другу, воспринимать солнечный свет. Сумма всех предыдущих шагов спирали, начиная с вершины, равна величине последующего шага $A+B=C$, $B+C=D$ и т.д.

Расположение семян в головке подсолнуха или расположение листьев в побегах вьющихся растений соответствует логарифмической спирали, т.е. кривой, уравнение которой в полярных координатах имеет вид $R = a\ell^{k\varphi}$.

Учитель.

- Законы природы можно описать с помощью математических моделей. Рассматривая расположение листьев на растениях, можно заметить, что такое же расположение чисел в ряду Фибоначчи: 1 1 2 3 5 8 13 21 34

Вопрос. Как получить числа данной последовательности?

Для последовательности чисел: a_{n-2} , a_{n-1} , a_n , запишем рекуррентную формулу (изучается в главе «Прогрессии»),

$$a_n = a_{n-2} + a_{n-1}, \text{ по которой находятся числа ряда Фибоначчи, т.е.}$$
$$8=3+5,$$
$$21=13+8, \dots$$

Вопрос. Что показывает пропорция? Основное свойство пропорции? Как найти неизвестный член пропорции?

3. Уравнение «золотого сечения».

Ученик.

- Рассмотрим отрезок АВ и точку С, расположенную по правилу золотого сечения.

Пусть $AC = x$, $CB = a$. Составим пропорцию по золотому сечению $\frac{AC}{CB} \stackrel{\text{}}{=} \frac{CB}{AB}$

$x / a = a / (x + a)$, используя основное свойство пропорции имеем $x^2 + ax = a^2$ или $x^2 + ax - a^2 = 0$

Мы получили квадратное уравнение относительно x , которое является уравнением золотого сечения. Решая это уравнение, можно найти коэффициент пропорциональности, т.е. коэффициент золотого сечения. $D = a^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-a^2) = 5a^2$.

$X_{1,2} = (-a \pm \sqrt{5a^2}) / 2 = (-a \pm a\sqrt{5}) / 2 = a(-1 \pm \sqrt{5}) / 2$.

$X = (\sqrt{5} - 1) / 2 \cdot a \quad | : a; \quad x / a = (\sqrt{5} + 1) / 2 \approx 0,618$

4. «З.С.» в искусстве.

Ученики.

а) Одно из красивейших произведений древнегреческой архитектуры – Афина Парфенос (V век до н.э.) содержит в себе золотые пропорции. Отношение высоты здания к его длине равно 0,618. Если произвести деление высоты Парфенона по золотому сечению, то получим те или иные выступы здания. Этот храм царь Перикл приказал выстроить в честь девы Афины, или по-гречески Афины Парфенос. В центре храма возвышается двенадцатиметровая статуя богини творения великого скульптора Фадия, друга Перикла. Архитекторы понимали, что при зрительном восприятии прямоугольник, отношение сторон которого выбрано по золотому сечению, вызывает ощущение гармонии, покоя...

б) Геометрические мотивы нередко присутствуют в картинах великих живописцев. Геометрические схемы можно назвать пирамидальными, круговыми, диагональными, спиральными и т.д. в зависимости от той геометрической фигуры, которая положена в основу композиции.

На картине И.И. Шишкина «Корабельная роща» (рис.5) ярко освещённая сосна, которая стоит на первом плане, делит длину картины по золотому сечению. Справа от сосны пригорок. Он делит по золотому сечению правую часть картины по горизонтали. Слева от главной сосны находится множество сосен – при желании можно с успехом продолжить деление картины по золотому сечению. Наличие в картине ярких вертикалей и горизонталей, делящих её в отношении золотого сечения, придают ей характер уравновешенности и спокойствия.

в) Ощущение динамики, волнения проявляется, пожалуй, сильнее всего в другой простейшей геометрической фигуре – спирали.

Многофигурная композиция Рафаэля Санти «Избиение младенцев», выполненная в 1509 – 1510 годах, отличается динамизмом и драматизмом сюжета. Рафаэль так и не довёл свой замысел до завершения, однако, его эскиз был гравирован известным итальянским графиком Маркантонио Раймонди, который на основе этого эскиза и создал гравюру «Избиение младенцев» (рис.3,4).

На подготовительном эскизе Рафаэля проведены красные линии, идущие от смыслового центра композиции, – точки, где пальцы воина сомкнулись вокруг лодыжки ребёнка, вдоль фигур ребёнка, женщины, прижимающей его к себе, воина с занесённым мячом и затем вдоль фигур такой же группы в правой части эскиза. Если естественным образом соединить эти куски кривой пунктиром, то с очень большой точностью получается ... золотая спираль!

Это можно проверить, измеряя отношение длин отрезков, высекаемых спиралью на прямые, проходящие через начало кривой.

Мы не знаем, рисовал ли на самом деле Рафаэль золотую спираль при создании композиции, но точно, что гравёр Раймонди эту спираль увидел. Об этом свидетельствуют добавленные им новые элементы композиции, подчёркивающие разворот спирали в тех местах, где она обозначена лишь пунктиром. Эти элементы можно увидеть на

окончательной гравюре Раймонди: арка моста, идущая от головы женщины в левой части композиции и лежащее тело ребёнка – в её центре.

г) Эту кривую можно заметить в созданиях природы, например, раковины моллюсков (рис.2), улиток, рога архаров, закручивающихся по золотой спирали. Один из наиболее распространённых пауков эпейра сплетает свою паутину по золотой спирали и, наконец, картина галактики солнечной системы подчиняется золотому сечению (см. учебные таблицы).

д) Рассмотрим фасад здания Первой клинической больницы им. Н.И.Пирогова архитектора Казакова (Москва, Ленинский проспект д.8) (рис.6). Если разделить высоту здания так, как показано на рисунке, т.е. по золотому сечению, то получим те или иные выступы, карнизы и т.д.

Например, отношения BG / AG , EG / CG , CF / DF равны ϕ .

IV. Практическая работа.

Использование золотого сечения на уроке технологии и черчения.

Класс поделён на две группы – девочки и мальчики.

Учитель математики.

- Тема нашей практической работы – проект «**Королевство шахмат**».

Вопрос. Ребята, можете ли вы привести пример золотого сечения в шахматных фигурах?

Назовите фигуры, в которых это проявляется и объясните почему? (король, ферзь, слон, ладья, пешка; верхняя часть расположена по правилу золотого сечения, поэтому фигура смотрится красиво).

А теперь в практической части занятия определите золотое сечение своей шахматной фигуры и закрепите знания по черчению, выполнив соединение половины вида с половиной разреза, для измерений используйте штангенциркули. Я верю, что вы справитесь с этим заданием. (Сильным – ферзь или король, ученикам со средними способностями – слон или пешка, более слабым – ладья).

Вы будете выполнять чертёж на листах формата А 4, с готовой рамкой и основной надписью. Масштаб 2:1.

Учитель объясняет, в каких местах надо измерять фигуру, чтобы получились правильные кривые линии на чертеже. Чертёж надо начать с нанесения штрихпунктирной линии по центру формата, по которой откладываются размеры по высоте и ширине.

Мальчики выполняют практическую работу по черчению.

Учитель технологии.

- «Любакс» - это метод индивидуального пошива, основанный на доскональном изучении особенностей фигуры на принципиально новых расчётах, которые обеспечивают большую точность кроя и исключают громоздкие формулы. При таком методе отпадает необходимость в промежуточных операциях – намётке, подгонке, измерениях и корректировке по фигуре; резко сокращается время самого процесса изготовления изделия; метод предполагает также доведение технологических навыков до автоматизма.

Вопрос. Что такое эскиз одежды?

Форма одежды, её пропорциональное членение соответствует естественным размерам и пропорциям тела человека. Идеальной фигурой человека считается та, когда размер головы, принятый за единицу измерения (модуль), укладывается в росте такой фигуры 7,5 - 8 раз. Пропорции идеальной фигуры соответствуют принципу золотого сечения Леонардо да Винчи (рисунок на доске).

Длина верхней части фигуры, от макушки до линии талии, в этом случае будет равна 3 модулям, а нижней, от линии талии до пяток, - 5 модулям (инструкционная карта №1 рис.1).

Блицметод «Любакс» использует один обхват груди – основа. На инструкционной карте №1 рис.4 показаны вертикальные и горизонтальные секущие через основные точки фигуры человека.

Блицметод «Любакс» - это аббревиатура от имени Любови Яковлевны Красиковой – Аксёновой, ученицы Вячеслава Зайцева. Она учит шить без выкроек с учётом особенностей каждой фигуры.

Внутренний масштаб – единственная система измерения, используемая при конструировании различного типа изделия.

Чтобы его использовать, вводят понятие модуля.

Применяя метод «Любакс», можно построить чертежи различных изделий, в инструкционной карте №2 показано построение основы юбки.

Если вас заинтересует этот метод построения, его можно найти в журнале «Работница» за 1989 и 1990гг, который находится в кабинете технологии в папке под названием «Блицметод Аксёновой».

Практическое задание для девочек.

- Хотелось бы вас увидеть будущими модельерами! Используя шаблоны фигуры человека, на альбомных листах разработайте эскизы одежды по теме «Королевство шахмат» и определить место золотого сечения на них.

Учителя оказывают индивидуальную помощь в процессе практической работы.

V. *Итог занятия*

Подведение итогов: девочки оценивают работу мальчиков, а мальчики оценивают эскизы одежды девочек.

Критерии оценивания работ: аккуратность, чистота, точность, эстетика, соразмерность. Лучшие работы вывешиваются на доску.

1. Что вы понимаете под «З. С.»?
2. Используя свои записи с урока, приведите примеры «З. С.».
3. Выставление отметок по оценочному листу.

Ф.И. обучающегося	Индивидуальное задание	Творческая работа	Активность	Итоговая отметка
-------------------	------------------------	-------------------	------------	------------------

5. Провести анализ эмоционального настроения начала и конца занятия по «рожицам настроения».

VI. *Домашнее задание.*

Составить кроссворд, используя межпредметные связи.

(Критерии оценивания кроссворда: «3» - 6 терминов,
«4» - 9 терминов,
«5» - более 9 терминов).

В жизни божественная пропорция - это царица. Пропорция, т.е. «Золотое сечение», существует всюду: в математике, в биологии, в астрономии, в технологии, в черчении, в химии, в медицине, в живописи и во всех науках и ремёслах. Там, где существует «Золотое сечение», ощущается красота и гармония.