

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Капустина М.Д., Жапова С.Д. Золотое сечение вокруг нас // Материалы по итогам Всероссийской научно-практической конференции «Молодежь XXI века: образование, наука, инновации», 01-10 марта 2016 г. – 0,3 п. л. – URL: http://akademnova.ru/publications_on_the_results_of_the_conferences

СЕКЦИЯ: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

М.Д. Капустина,

С.Д. Жапова

Студентки 2 курса, специальности «Банковское дело»

ГБПОУ «Улан-Удэнский инженерно-педагогический колледж»

Научный руководитель: Сухорукова Л.М., преподаватель

г. Улан-Удэ, Республика Бурятия,

Российская Федерация

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ ВОКРУГ НАС

Вероятно вы слышали, что тысячи лет человечество очаровано золотым сечением, которое принято обозначать ϕ (произносится фии). Значение ϕ около 1.618. Это иррациональное число, которое уходит в бесконечность, представлено формулой:

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

Актуальность исследовательской работы:

Раскрытие объективных законов гармонии формирует прочный фундамент мировоззренческого и профессионального отношения к творчеству и, следовательно, к жизни. В то же время изучение и постижение

законов гармонии способно направить творческую деятельность человека не только в русло формирования моды в искусстве, а в русло создания нового, созвучного объективным законам восприятия, которыми отображены законы гармонии в природе.

Цель исследовательской работы:

Расширить представление о сферах применения математики, показать что фундаментальные закономерности математики являются образующими в искусстве, живописи, музыке, биологии.

Практическая значимость:

Использование приобретенных знаний и навыков исследовательской работы при изучении дисциплин и профессиональных модулей специальности.

Задачи:

1. Знакомство с золотой пропорцией и связанных с нею соотношений.
2. Расширение представления о сферах применения математики не только в естественных науках, но и в искусстве.
3. Показать возможность применения полученных знаний.

Объект исследования: Золотое сечение

Предмет исследования: Пропорции золотого сечения вокруг нас.

Золотой прямоугольник, чьи стороны пропорциональны золотому сечению немного уже, чем экран вашего телевизора. Говорят, этот прямоугольник наиболее эстетичен и, более того, найден в природе всех живых существ, включая идеальное человеческое лицо. Говорят великие архитекторы, композиторы и художники придерживались золотого сечения и в вашем доме можно найти множество предметов, в которых узнаваемо

золотое сечение: книги, игральные карты, окна, предметы быта. Люди нашли золотое сечение в структуре ДНК и кристаллической решётке минералов. Греческий Пантеон, являющийся иконой архитектуры, по многим высказываниям полностью основан на золотом сечении. Золотое сечение настолько широко распространено в природе и творчестве человека, что многие называют его божественной пропорцией.

ϕ и золотое сечение наиболее известно своими уникальными математическими и геометрическими свойствами. Если взять прямоугольник, чьи стороны пропорциональны золотому сечению, отрезать от него квадрат, мы получим прямоугольник с пропорциями золотого сечения, и этот процесс можно продолжать бесконечное количество раз с неизменным результатом. Это и есть основное геометрическое свойство золотого сечения.

Основное математическое свойство золотого сечения, выражено в последовательности Фибоначчи, где каждое последующее число представляет сумму двух предыдущих: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, итд. $5+8=13$, $8+13=21$, $13+21=34$, итд. Последовательность не имеет предела, и соотношение каждой последующей пары чисел всё точнее представляет золотое сечение. Но, так как последовательность бесконечна, то и приближение к значению ϕ бесконечно. При достижении сорокового значения в последовательности Фибоначчи, 102 334 155 , точность ϕ представлена 15 знаками после запятой.

Наиболее интересное свойство золотого сечения в природе это эффективная компактность. Если сверху посмотреть на дерево, можно заметить, что наиболее эффективным расположением листьев является положение, в котором они не затеняют друг друга. В процессе роста, дерево генетически следует правилу, по которому каждый лист расположен на своём

месте. Если бы каждый вышележащий лист дерева был повернут на $\frac{1}{4}$, мы бы получили тень от каждого четвертого листа. Природа распорядилась иначе и дала более эффективную генетическую инструкцию: ϕ . Угол поворота составляет 137,5 градусов между восходящими листьями, и нет более затеняющих листьев. Этот угол называется Золотым.

Мы можем увидеть впечатляющий и неизменный результат в расположении зёрен подсолнуха. Цветочки, которые вырастают в зёрна, растут из центра и выталкивают каждый последующий наружу. В результате, каждое последующее зерно вырастает под золотым углом к своему предшественнику, вне зависимости от размеров подсолнуха, а зёрна упакованы наиболее эффективно. Этот вид укладки представляет собой спираль оплётки, которая разрастается от центра. Не случайно, при любом размере цветка, количество спиралей по часовой стрелке и количество спиралей против, это всегда два числа из последовательности Фибоначчи. Семена сосновой шишки и других аналогичных образований неизменно следуют подобному алгоритму.

Золотое сечение имеет практическое применение. Одно из наиболее наглядных это пропорции музыкальной комнаты или кинозала, в котором соотношение сторон равно ϕ позволяет избежать резонанса. При использовании золотого сечения, аудио инженеры отталкиваются от базовых размеров комнаты $10 \times 16 \times 26$. Высота комнаты $10 \times \phi \approx 16$, даёт длину комнаты, и $16 \times \phi \approx 26$, что даёт ширину комнаты. Любая диагональ в такой комнате будет отражена без единого повторения, поэтому любая звуковая волна затухает максимально эффективно.

Хотя многие книги и статьи утверждают обратное, неизвестна подлинная история понимания человеком золотого сечения. Около 500 годов

до Н.Э., Греческий математик Пифагор основал школу Пифагора, символом которой была пентаграмма. Если в правильный пятиугольник поместить пятиконечную звезду, соотношение всех линий представляет золотое сечение. Можно предположить, что Пифагор знал о золотом сечении, но нет никаких упоминаний на этот счёт. Определённое упоминание о золотом сечении можно найти в книге Эвклида «Элементы», датированной 300 годами до Н.Э, в которой говорится о золотой пропорции, делении в крайнем и среднем отношении. Почти наверняка они должны были знать о последовательности Фибоначчи, хотя только около 1200 годов Н.Э. Леонардо Фибоначчи описал последовательность, носящую его имя. Но нет никаких упоминаний о связи с Φ или золотым сечением. Сегодня концепция и прикладное значение достаточно изучены и являются привычным инструментом.

Явление золотого сечения в природе, почти неизбежно, привели к его применению практически в каждой дисциплине. Возможно наиболее, известен псевдонаучный факт о Греческом Пантеоне, возведённом на вершине Акрополиса в соответствии с золотым сечением. Но если внимательно изучить планировку этого храма, можно заметить, что она соответствует золотому сечению не более, чем любой прямоугольник. Нет убедительных подтверждений, что разработчики Греческого Пантеона, которые работали за сто лет до рождения Эвклида, использовали золотое сечение или хотя бы знали о его существовании.

Другое псевдонаучное утверждение говорит, что золотое сечение широко найдено в теле человека. Соотношение ширины плеч и высота головы, соотношение длины рук и длина тела. Множество этих и других измерений привязывают к золотому сечению. Все размеры нашего тела очень

индивидуальны и нет людей стандартных. Все подобные вымыслы не имеют оснований, но подогнать под результат, выбрав нужное, вполне возможно.

Другой хороший пример это размеры книги. Удобная книга не должна быть слишком высокой в закрытом состоянии, и слишком широкой в открытом. Некоторые говорят, что $1:\varphi$ идеальное соотношение, но это неправда. Размеры книги подобраны в соответствии с $1:\sqrt{2}$, в открытом или закрытом состоянии, но не $1:\varphi$. φ намного больше, чем $\sqrt{2}$. В книгопечатании $1:\sqrt{2}$ называют соотношением Лихтенберга.

Такое соотношение наиболее применяемо в издательствах и даёт удобную по размерам книгу. Золотое соотношение не подходит, когда требуется удобный прямоугольник, но вполне подходит $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ и множество других чисел. Не стоит заявлять, что есть единственное соотношение, подходящее для всех сфер деятельности человека.

Хороший способ отличить реальное применение золотого сечения от надуманного это попробовать заменить любым другим числом. Пример подсолнечника требует применения исключительно φ . По одному из надуманных применений золотого соотношения каждый последующий сустав пальцев человека длиннее предыдущего в золотой пропорции. Это не только неправильное измерение, но также, не даёт никакой выгоды или практического смысла. Для удобства кисти руки, фаланги пальцев тем меньше, чем дальше от ладони. Но нет никакой необходимости в золотой пропорции, и её действительно нет.

Другой псевдонаучный пример это спираль раковины. Говорят, что с каждой четвертью оборота, раковина моллюска становится φ раз шире. Неправда. Каждая раковина имеет спираль, соответствующую одной из множества логарифмических спиралей. Для моллюска удобно следовать

одному алгоритму в процессе роста, и он ему следует в соответствии с логарифмической спиралью. Соответствие пропорций спирали золотому сечению не дало бы никакой выгоды моллюску.

φ, золотое сечение, последовательность Фибоначчи интересны математически и имеют применение в природе. Но это не означает, что всё вокруг основано на них. Популярность, «громкое имя» «божественной пропорции» располагают к широкому псевдонаучному применению. Некоторые умы верят в строение своей мыслительной деятельности в соответствии с золотой пропорцией. Более того, рассматривают великое произведение искусства (подобное Мона Лиза, которое не основано на золотой пропорции). Не каждое утверждение о золотом сечении является надуманным, но большинство. Как минимум, отнеситесь к этому скептически.

Список используемой литературы

1. Азевич А.И. «От золотой пропорции к ее производным» // - «Квант», 1995. - № 3.
2. Васютинский Н.А. «Золотая пропорция» // – М., «Молодая гвардия», 1990.
3. Воробьев Н.Н. «Числа Фибоначчи» // – М., «Наука», 1992.
4. Гарднер М. «Математические головоломки и развлечения» // – М., «Мир», 1971.
5. «Еще раз о золотом сечении» // - «Квант», 1989. - № 8.
6. Прохоров А.И. «Золотая спираль» // - «Квант», 1984 - № 9.
7. Смирнова И.М. «В мире многогранников» // – М., «Просвещение», 1995.
8. Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П. «Золотое сечение» // – М.,

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Стройиздат», 1990.

9. «Математика. Я познаю мир»// – М. «Аванта +», 1998
10. Цеков-Карандаш Ц. «О втором золотом сечении» // - София, 1983.
11. «Энциклопедический словарь юного математика» // –М.,1989
12. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Золотое_сечение.](https://ru.wikipedia.org/wiki/Золотое_сечение)

Опубликовано: 10.03.2016 г.

© Академия педагогических идей «Новация», 2016

© Капустина М.Д., Жапова С.Д., 2016