

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет  
Шосткинський інститут Сумського державного університету  
Фармацевтична компанія «Фармак»  
Управління освіти Шосткинської міської ради  
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

# **ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК І ПЕРСПЕКТИВИ**

## **МАТЕРІАЛИ**

### **II Всеукраїнської науково-методичної конференції,**

**(Шостка, 20 квітня 2017 року)**



Суми  
Сумський державний університет  
2017

**СИМЕТРИЯ В ПРИРОДІ****В.О. Горобець, С.Г. Кочубей**

Шосткинська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів № 1

вул. Чернігівська, 10, м. Шостка, 41100

sh1admin70@ukr.net

Симетрія відбивається не тільки в математичних науках, але й у сфері природи. Поставивши перед собою завдання розкрити значення симетрії у побудові навколишнього світу, звернемося до термінів краса і гармонія. Краса нерозривно пов'язана з симетрією. Вона виражає вищу доцільність устрою світу, підтверджує універсальність математичних закономірностей, які діють однаково ефективно в кристалах і живих організмах, у творах мистецтва і в наукових відкриттях. Поняття симетрії проходить через всю багатовікову історію людської творчості. Воно зустрічається вже у витоків людського знання; його широко використовують усі, без винятку, напрямки сучасної науки. Принципи симетрії відіграють важливу роль у біології та хімії, фізиці та математиці, живопису і скульптурі, поезії та музиці.

Симетрія, властива різним явищам, що лежить в основі всіх речей, вона описує багато явищ життя і багатьох наук. Симетрію кристалів навчилися вивчати і порівнювати. Існують 9 елементів симетрії і тільки 32 різні набори елементів симетрії – груп симетрії, які і визначають зовнішню форму кристалів. Симетрія – строгий і всеосяжний закон, керуючий царством кристалів. Вона задає форму кристала, число його граней і ребер, вона ж диктує і його внутрішню будову.

Природа - дивовижний творець і майстер. Все живе в природі має властивість симетрії. Подивимося на кленовий лист, він симетричний. Якщо провести вертикальну пряму вздовж центральної прожилки листка, то отримані частини аркуша збігаються один з одним. І перед нами дві половинки – права і ліва! Можна провести досвід і з дзеркалом; відображення в дзеркалі доповнить половину кленового листа до цілого. Кленовий лист має дзеркальну або осьову симетрію.

Симетрія лежить в основі речей і явищ, висловлюючи щось загальне, властиве різним об'єктам, тоді як асиметрія пов'язана з індивідуальним втіленням цього загального в конкретному об'єкті.

Оптимально розвивається організм у відповідності зі своєю генетичною програмою симетричний. Якщо екологічні умови порушуються, то порушується і симетрія.

Там, де асиметрія березового листа найбільш виражена, навколишнє середовище явно неблагополучне. Використовуючи цей природний барометр, ми легко можемо оцінити екологічні умови будь-якої місцевості. Це буде досліджено на наступний рік.

Людина є частиною природи. Розглянемо поняття золотого перетину на прикладі людини.

Зіставляючи довжини фаланг пальців та кисті руки в цілому, а також відстані між окремими частинами обличчя, можна знайти «золоті» співвідношення. Вчені стверджують, що талія ділить досконале людське тіло відносно «золотого перетину». Вимірювання декількох тисяч людських тіл дозволили виявити, що для дорослих чоловіків це відношення дорівнює в середньому приблизно  $13/8 = 1,625$ , а для дорослих жінок він становить  $8/5 = 1,6$ . Так що пропорції у чоловіків ближче до «золотого перетину», ніж у жінок. Саме тому, щоб наблизитися до «золотих стандартів», жінки віддають перевагу взуття на підборах.

Схоже, ця закономірність універсальна. Принаймні, у тваринному світі вона теж простежується: наприклад, птахи вибирають собі партнерів з більш симетричним розташуванням пір'я на хвості, а у особин з симетричними формами виявляється більш сильна імунна система.

Багато вчених, які активно займалися вивченням симетрії в організмі людини, поступово виявляли різні нові факти про співвідношення частин тіла людини. І на сьогоднішній день нам відомо кілька таких теорій, які були доведені в 1855 р. німецьким дослідником Золотого перерізу професором Цейзингом і опубліковані в його праці «Естетичні дослідження». Він виміряв близько 2000 людських фігур і прийшов до висновку універсальності золотого перерізу.

Співвідношення в лицьовій частині людини:

Відстань від кінчика підборіддя до верхньої лінії брів і від верхньої лінії брів до верхівки одно  $1:1.618$

Відстань від кінчика підборіддя до верхньої лінії брів і від верхньої лінії брів до верхівки одно  $1:1.618$

Висота особи /ширина обличчя, центральна точка з'єднання губ до основи носа/довжина носа, висота особи/відстань від кінчика підборіддя до центральної точки з'єднання губ, ширина рота/ширина носа, ширина носа/відстань між ніздрями, відстань між зіницями/відстань між бровами – всі ці співвідношення в результаті дають число  $\approx 0,618$ .

Всі кістки людини витримані в пропорції золотого перерізу.

Пропорції різних частин нашого тіла становлять число, дуже близьке до Золотого перетину. Якщо ці пропорції збігаються з формулою золотого перетину, то зовнішність або тіло людини вважається ідеально складеними.

Співвідношення між всіма частинами тіла людини:

Якщо прийняти за центр людського тіла точку пупа, а відстань між ступнею людини і точкою пупа за одиницю виміру, то зріст людини еквівалентне до числа  $1.618$ .

Відстань від рівня плеча до верхівки голови і розміру голови одно  $1:1.618$ .

Відстань від точки пупа до верхівки голови і від рівня плеча до маківки голови одно  $1:1.618$ .

Відстань точки пупа до колін і від колін до ступень одно  $1:1.618$ .

Відстань від кінчика підборіддя до кінчика верхньої губи і від кінчика верхньої губи до ніздрів одно  $1:1.618$

Власне точне наявність золоті пропорції в особі людини і є ідеал краси для людського погляду.

Достатньо лише наблизити зараз вашу долоню до себе і уважно подивитися на вказівний палець, і ви відразу ж знайдете в ньому формулу золотого перерізу. Кожен палець нашої руки складається з трьох фаланг. Сума двох перших фаланг пальця у співвідношенні зі всією довжиною пальця і дає число Золотого перерізу (за винятком великого пальця).

Симетрія – це щось загальне, властиве різним явищам, що лежить в основі всіх речей, а асиметрія висловлює якісь індивідуальні особливості речей і явищ. І в природі, і в науці, і в мистецтві – у всьому виявляється єдність і протилежностей симетрії та асиметрії. Світ існує завдяки єдності цих двох протилежностей.

Представивши цю роботу, ми можемо зробити висновок, що вивчення симетрії було актуально як у давнину, так і в сучасному світі при створенні механізмів. І ми все більше переконуємося, що чим сильніше розвивається технічний прогрес, тим частіше симетрія стає невід'ємною частиною людського буття.

При цьому ми переконалися, що в природі симетричні тіла в чистому вигляді відсутні. Вона ще не змогла створити тіло повністю симетричне. Так само в реальній природі немає і чистої асиметрії. Візьмемо, наприклад, самої людини. З одного боку, подивившись на нього, ми скажемо: «Він симетричний. Дві руки, дві ноги і т. д. Це дзеркальна симетрія!». Так, ви праві. Сказати, що людина не симетричний, було б грубою помилкою (тим більше, що ми самі доводили симетрію людини). Але і сказати,

що він симетричний повністю ми не можемо! Погодьтеся, адже у людей хоч і дві ноги, дві руки, але вони не завжди однакові.

Так, ми не симетричні повністю, але й не асиметричні.

Будь-хто може помітити, що навколо нас є симетрія. Звідси і від наших попередніх міркувань можна зробити висновок: чиста симетрія присутній тільки в тих предметах, які створила людина.

Ще одним цікавим проявом симетрії є біологічні ритми (біоритми), циклічні коливання біологічних процесів та їх характеристик (скорочення серця, дихання, коливання інтенсивності поділу клітин, обмін речовин, рухової активності, чисельності рослин і тварин), найчастіше пов'язані з пристосуванням організмів до геофізичним циклів. Дослідженням біоритмів займається особлива наука - хронобіологія. Крім симетрії, існує також поняття асиметрії. Симетрія лежить в основі речей і явищ, висловлюючи щось загальне, властиве різним об'єктам, тоді як асиметрія пов'язана з індивідуальним втіленням цього загального в конкретному об'єкті.

Симетрія живих організмів пов'язана з симетрією законів природи. На життєвому рівні, коли ми бачимо прояв симетрії в живій і неживій природі, то мимоволі відчуваємо почуття задоволення тим загальним, як нам здається, порядком, який панує в природі.

Список використаних джерел:

1. Бендукидзе А. Д., Золотое сечение «Квант» № 8, 1973. – 22-27 с.
2. Васютинский Н. А., Золотая пропорция. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 242 с.
3. Гильде В., Зеркальный мир. – М.: Мир, 1982. – 120 с
4. Урманцев Ю.А Симметрия природы и природа симметрии: Философские и естественно-научные аспекты. Изд.2.– М.: Мысль, 2006.- 229 с.
5. Иванова О. Интегрированный урок «Этот симметричный мир»// газета Математика. 2006. №6 - с.32-36.
6. Вейль Г. Симметрия. – Изд. 2-е, стер. – М.: Единториал УРСС, 2003. – 192 с.
7. Вигнер Е. Этюды о симметрии. – М., 1971. – 318 с.