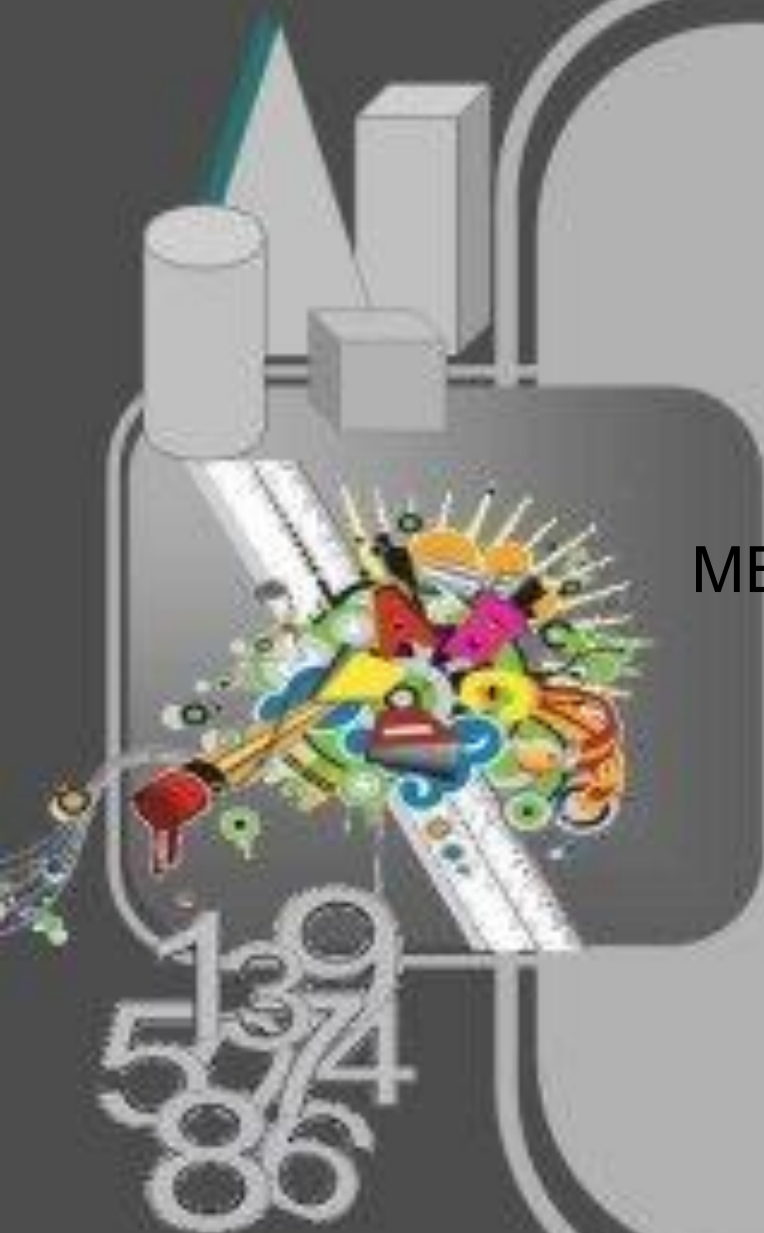
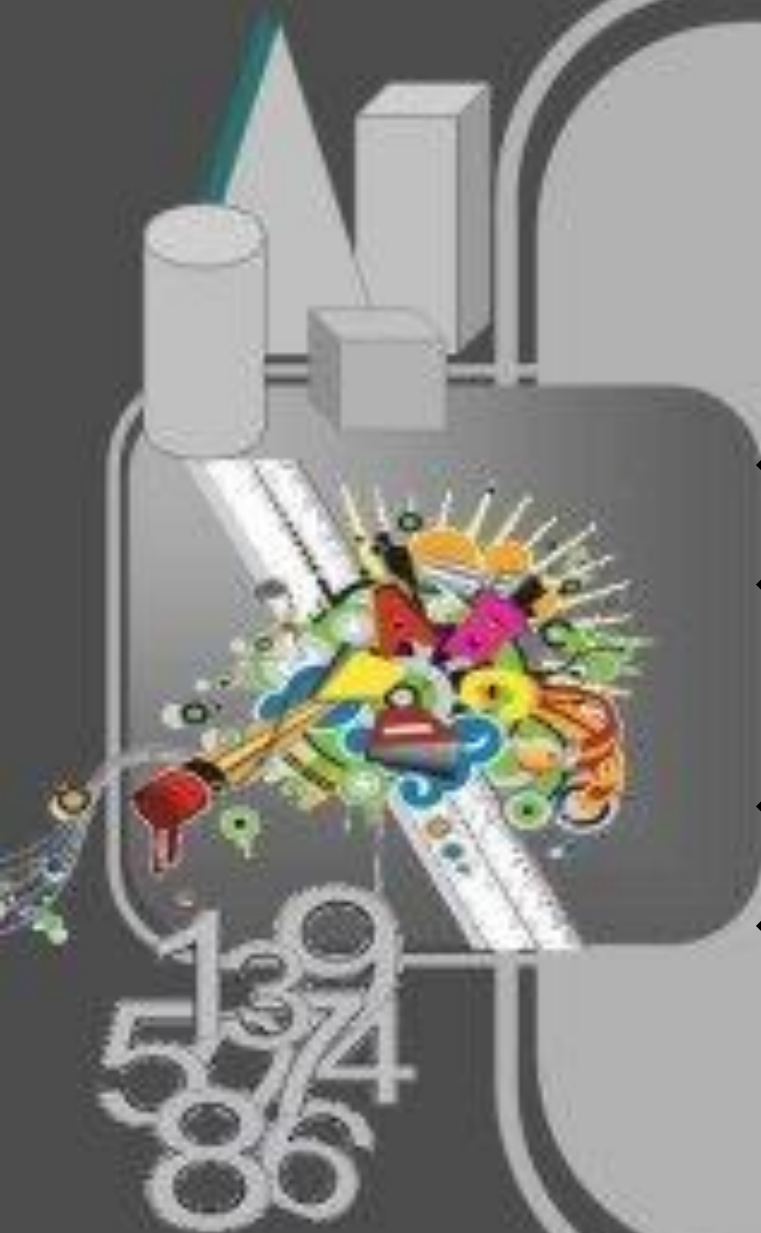


# Геометрия в искусстве

Учитель математики  
МБОУ Гимназия №3 Фадеева О. В.

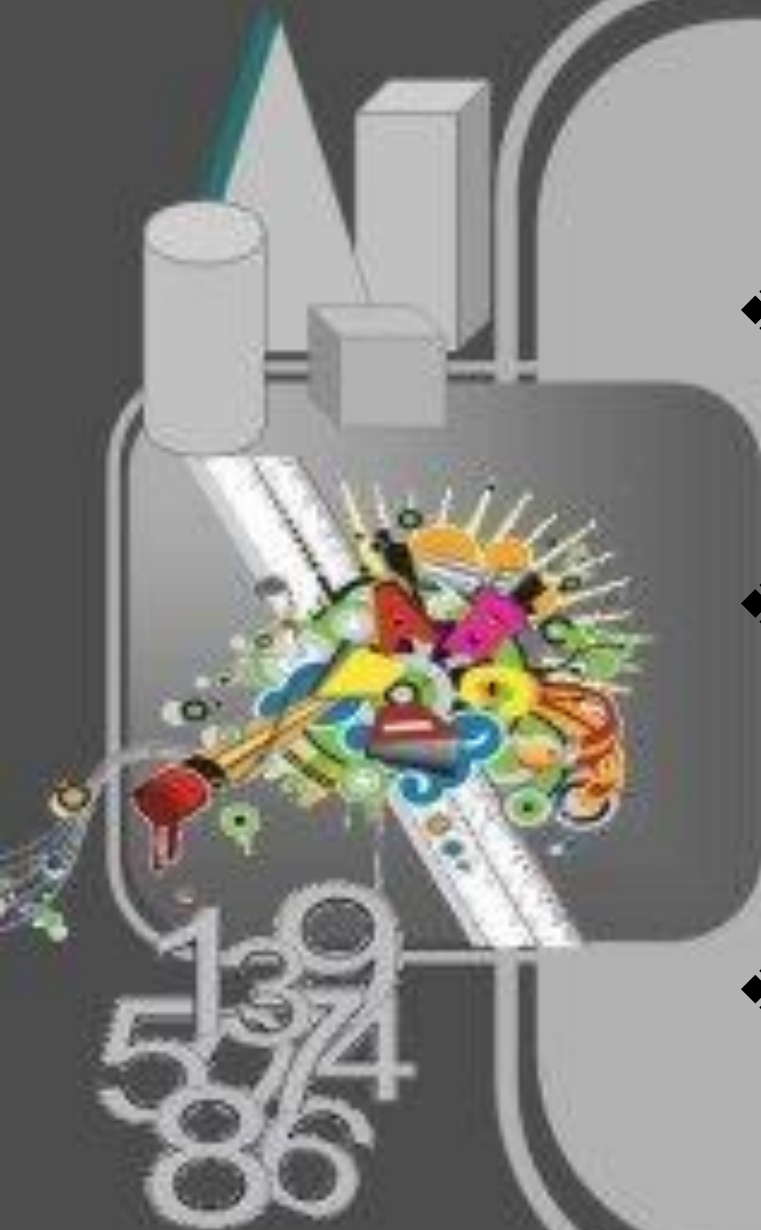




- ❖ Немного о геометрии
- ❖ Геометрия в архитектуре
- ❖ Геометрия в живописи
- ❖ Геометрия в скульптуре

# Цели и задачи:

- ❖ Показать роль геометрии в искусстве и нашей жизни
- ❖ Рассказать о деятелях культуры, архитектурных и культурных памятниках
- ❖ Обратить внимание на роль геометрии в нашем мире





# Немного о геометрии

- Своеобразие геометрии, выделяющее ее из других разделов математики, да и всех областей науки вообще, заключается в неразрывном, органическом соединении живого воображения со строгой логикой. В своей сущности и основе геометрия и есть пространственное воображение, пронизанное и организованное строгой логикой. В ней всегда присутствуют эти два неразрывно связанных элемента: наглядная картина и точная формулировка, строгий логический вывод. Там, где нет одной из этих сторон, нет и подлинной геометрии.

Стоит лишь вспомнить классические творения архитектуры, начиная с древнейших пирамид, как сразу становится очевидным, что геометрия в некотором смысле относится к искусству.





# Геометрия в архитектуре

# Египетские пирамиды



**Египетские пирамиды** — величайшие архитектурные памятники Древнего Египта, среди которых одно из «семи чудес света» — пирамида Хеопса и почётный кандидат «новых семи чудес света» — Пирамиды Гизы. Пирамиды представляют собой огромные каменные сооружения пирамидальной формы, использовавшиеся в качестве гробниц для фараонов Древнего Египта. Слово «пирамида» — греческое, означает многогранник. По мнению одних исследователей, большая куча пшеницы и стала прообразом пирамиды. По мнению других учёных, это слово произошло от названия поминального пирога пирамидальной формы.

# Классицизм

## М



Классицизм – стиль и направление в литературе и искусстве, отличающиеся обращением к античному наследию как образцу.

Одним из главных признаков классицизма считается наличие колонн - сооружений в виде высокого столба, служащих опорой в здании или воздвигаемых в качестве монумента.



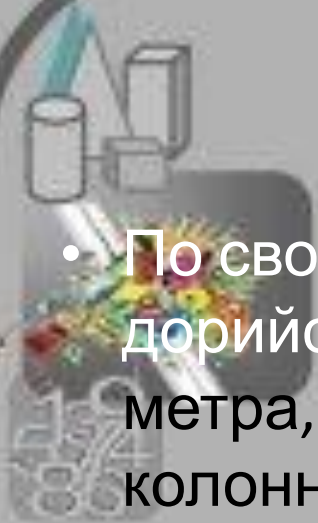
# Краткая характеристика архитектурного стиля классицизм



- *Характерные черты:* Стиль, обратившийся к античному наследию как к норме и идеальному образцу. Свойственны сдержанный декор и дорогие качественные материалы (натуральное дерево, камень, шелк и др.). Чаще всего встречаются украшения скульптурами и лепниной.
- *Преобладающие цвета:* насыщенные цвета; зеленый, розовый, пурпурный с золотым акцентом, небесно-голубой.
- *Линии:* строгие повторяющиеся вертикальные и горизонтальные линии; барельеф в круглом медальоне; плавный обобщенный рисунок; симметрия.
- *Форма:* четкость и геометризм форм; статуи на крыше, ротонда; для стиля ампир - выразительные помпезные монументальные формы.
- *Элементы интерьера:* сдержанный декор; круглые и ребристые колонны, пилястры, статуи, античный орнамент, кессонный свод.
- *Конструкции:* массивные, устойчивые, монументальные, прямоугольные, арочные.
- *Окна:* прямоугольные, удлиненные вверх, со скромным оформлением.
- *Двери:* прямоугольные, филенчатые; с массивным двускатным порталом на круглых и ребристых колоннах; со львами, сфинксами и статуями.

# Храм Гефеста в Афинах





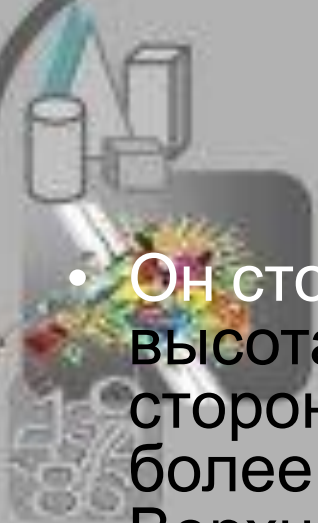
- По своей конструкции это – периптеральный храм дорийской формы шириной 13,71 метра и длиной 31,78 метра, вдоль фронтонов которого располагалось по 6 колонн, а по бокам – по 13 колонн. Диаметр колонн в нижней части составлял 1,02 метра, а их высота достигала 5,71 метра. Расстояние между осями колонн равнялось 2,59 метра, а интерколумний, расстояние между стволами колонн, – 1,57 метра. При этом угловые пролеты соответственно уменьшены. Над колоннами возвышались имевшие весьма тяжелые пропорции балки перекрытия высотой 2,02 метра, состоявшие из дорийского архитрава и триглифно-метопного фриза.

# Парфенон





Парфенон был продуман в мельчайших деталях, совершенно незаметных постороннему наблюдателю и имеющих целью зрительно облегчить нагрузку на несущие элементы, а также исправить некоторые погрешности человеческого зрения.



- Он стоит на трёх мраморных ступенях, общая высота которых составляет около 1,5 метров. Со стороны главного (западного) фасада прорублены более частые ступени, предназначенные для людей. Верхняя площадка ступеней, так называемый стилобат, имеет 69,5 м в длину и 30,9 м в ширину. Храм со всех сторон окружён перистилем — колоннадой, имеющей по 8 колонн на фасадах и по 17 по бокам, учитывая угловые. Высота колонн равна 10,4 м, они составлены из 10–12 барабанов. Диаметр их основания — 1,9 м, у угловых колонн — 1,95 м. Кверху диаметр колонны сужается. На каждой колонне выточено по двадцать каннелюр. Сверху храм был покрыт черепичной кровлей.



- Как мы можем видеть, геометрия напрямую связана с архитектурой, ведь не будь геометрии, не было бы и окружающих нас зданий.



# Геометрия в живописи





## КУБИ́ЗМ

В изобразительном искусстве XX в.: модернистское направление в живописи, выдвигавшее на первый план формальную задачу конструирования объёмной формы на плоскости с помощью комбинации геометрических фигур (куба, конуса, круга и т. п.).

# Пабло Пикассо

Пикассо Пабло

(1881-1973 г.г.),

французский художник,  
испанец по

происхождению.

Скульптор, график,  
живописец, керамист и  
дизайнер, наиболее

знаменитый,

многогранный и

плодовитый среди  
современников.

(Зелёная миска и чёрная  
бутылка, 1908 год)



## Кубизм



Бидон и миски, 1908 год

Стимулом к развитию нового языка искусства, пожалуй, стал вопрос: зачем рисовать? К началу XX в. основам "правильного" рисования можно было научить практически любого. Активно развивалась фотография, и стало понятно, что изображения фиксационного, технического плана станут ее вотчиной. Перед художниками встал вопрос: как искусству остаться живым и актуальным в мире, где изобразительные образы становятся все доступнее и все легче тиражируются? Ответ Пикассо чрезвычайно прост: в арсенале живописи есть только ее собственные специфические средства - плоскость холста, линия, цвет, свет, и их совершенно не обязательно ставить на службу природе. Внешний мир лишь дает толчок для выражения индивидуальности творца. Отказ от правдоподобной имитации предметного мира открывал перед художниками невероятно широкие возможности. Шел этот процесс по нескольким направлениям. В области "освобождения" цвета лидировал, пожалуй, Матисс, а Брак и Пикассо - основатели



«Дружба»

Изначально Пикассо под влиянием отчасти иберийского и африканского искусства, отчасти идей Сезанна стал огрублять и упрощать очертания фигур и предметов (это период раннего кубизма, 1906/07-1909 гг.). Примером могут послужить произведения 1908 г. Фигуры в "Фермерше", "Дриаде", "Трех женщинах" и "Дружбе" легко вычлняются в контексте полотна, но при этом сведены к определенной комбинации переданных цветом объемов.



"Хлеб и ваза с фруктами на столе"

Во многих натюрмортах 1909 года видны игры с точкой зрения на предметы: например, в полотне "Хлеб и ваза с фруктами на столе" на вазу и фрукты взгляд направлен сверху, а на перевернутую чашку - сбоку и чуть снизу, ведь мы не видим ее дна. Все более свободно мастер манипулирует средствами изобразительности, теперь он действительно волен делать с ними "все, что угодно".



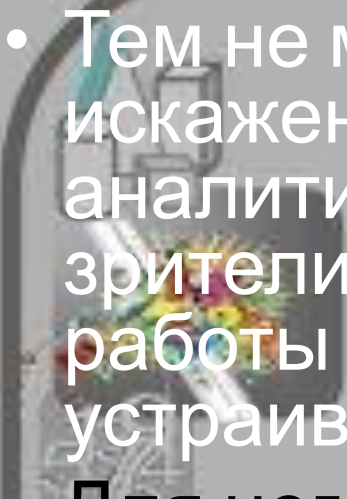
**«Портрет Амбруаза  
Воллара»**

Начинается период "аналитического" кубизма (1909/10-1912). Эту манеру можно рассмотреть на портрете Амбруаза Воллара, над которым Пикассо работал в 1910 году. Лицу маршана придан естественный цвет, поэтому оно легко выделяется из смешения граней, отрывочных форм, линий (в портрете Даниэля Анри Канвейлера лицо цветом почти не подчеркнуто, и работа кажется более формальной и холодной). Цвет в произведениях этого периода лишь подчеркивает объемы и позволяет выявлять пластическую суть объекта изображения. О разложении формы цельного предмета на мелкие разнородные детали Пикассо говорил так: "Зритель видит картину только по частям; всегда лишь фрагмент за раз: например, голову, но не тело, если это портрет; или глаз, но не нос или рот. Следовательно, все всегда правильно".



**«Гитара», 1913**

В произведениях синтетического кубизма, датирующихся 1912-1914 годами зачастую использовалась техника коллажа, они включали в себя дотоле "посторонние" искусству элементы (газеты, ткани, крупинки песка, земли) и превратились в некие арт-объекты, составляющие которых лишь обозначали подобия, соответствия, давали смотрящему на картину определенные ориентиры, но не показывали предмет в его "данности" (в качестве примера можно привести работы "Гитара" 1913 года и "Композиция с гроздьёю винограда и разрезанной грушей" 1914 года).

- 
- Тем не менее все большее разложение и искажение форм (особенно периода аналитического кубизма) привели к тому, что зрители стали воспринимать кубистические работы как абстрактные, а это Пикассо никак не устраивало.
  - Для него было важно, чтобы зритель, во-первых, эмоционально реагировал на полотно, во-вторых - улавливал авторский посыл, заложенный в произведении, и - желательно - подчинялся ему. С чистой же абстракцией это далеко не всегда возможно. Таким образом кубизм, открывший массу новых возможностей для изобразительного искусства, постепенно перестал интересовать мастера, создавшего его.



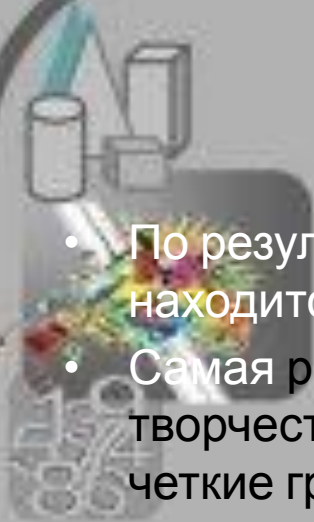


## **«Черный квадрат»**

Говоря о геометрии в искусстве, невозможно не упомянуть «Черный квадрат», или, как он назывался раньше, «Четырехугольник» Казимира Севериновича Малевича, написанный в 1915 году.

**Чёрный супрематический квадрат** — работа Казимира Малевича, созданная в 1915 году, одна из самых обсуждаемых и самых известных картин в русском искусстве.

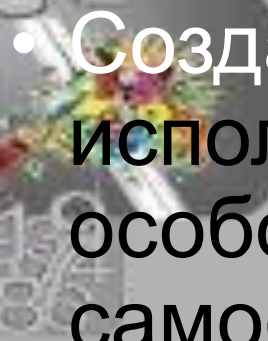
«Чёрный квадрат» входит в цикл супрематических работ Казимира Малевича, в которых художник исследовал базовые возможности цвета и композиции; является, по замыслу, частью триптиха, в составе которого также присутствуют «Чёрный круг» и «Чёрный крест».



- По результатам технологических исследований, под Черным квадратом находится еще целых две картины.
- Самая ранняя из них относится к кубофутуристическому периоду творчества Малевича. Ее можно реконструировать: рентген вскрыл четкие границы между формами (а значит, художник делал предварительные рисунки); картина была завершена, краска высохла и на ней уже образовались собственные кракелюры. Какие цвета использовал художник, сказать пока сложно; точно видны розовый, зеленый и оранжевый.
- Поверх этой картины Малевич начал писать вторую, яркие цвета которой — синий, желтый, розовый, зеленый — так светятся через кракелюры «квадрата». Это уже не кубофутуризм: на картине нет букв, цифр и фигуративных элементов (то есть изображений предметов). Но это еще и не супрематизм: не все фигуры четко очерчены, и вокруг них нет белого фона. Поэтому работу условно назвали протосупрематической.



Исходя из описанной предыстории холста стало яснее, как Малевич начал писать третье произведение — собственно «Черный квадрат»: это произошло, когда его чем-то не устроила протосупрематическая композиция. Про то, как связаны первый и второй слои, у исследователей две версии: либо Малевич взял старый холст с уже надоевшим ему кубофутуризмом — просто потому, что у него не было другого холста, либо он все-таки писал протосупрематическую композицию, отталкиваясь от первоначальной кубофутуристической и переделывая ее.

- 
- Создавая «Квадрат», Малевич использовал и черную, и белую краску особого состава, которую смешал самостоятельно.
  - На «Квадрате» разглядели замысловатые мазки разных видов: горизонтальные, вертикальные, диагональные, даже закругленные; что еще раз доказывает, что Малевич — мастер кисти.
  - На белом фоне есть отпечатки пальцев, знакомые по другим картинам Малевича.



- Теперь мы можем отметить, что геометрия внесла свой вклад и в живопись. И даже если абстрагироваться от кубизма и других жанров, можно вспомнить, что почти все картины начинаются с построения, которое, в свою очередь, состоит из множества геометрических фигур.



# Геометрия в скульптуре

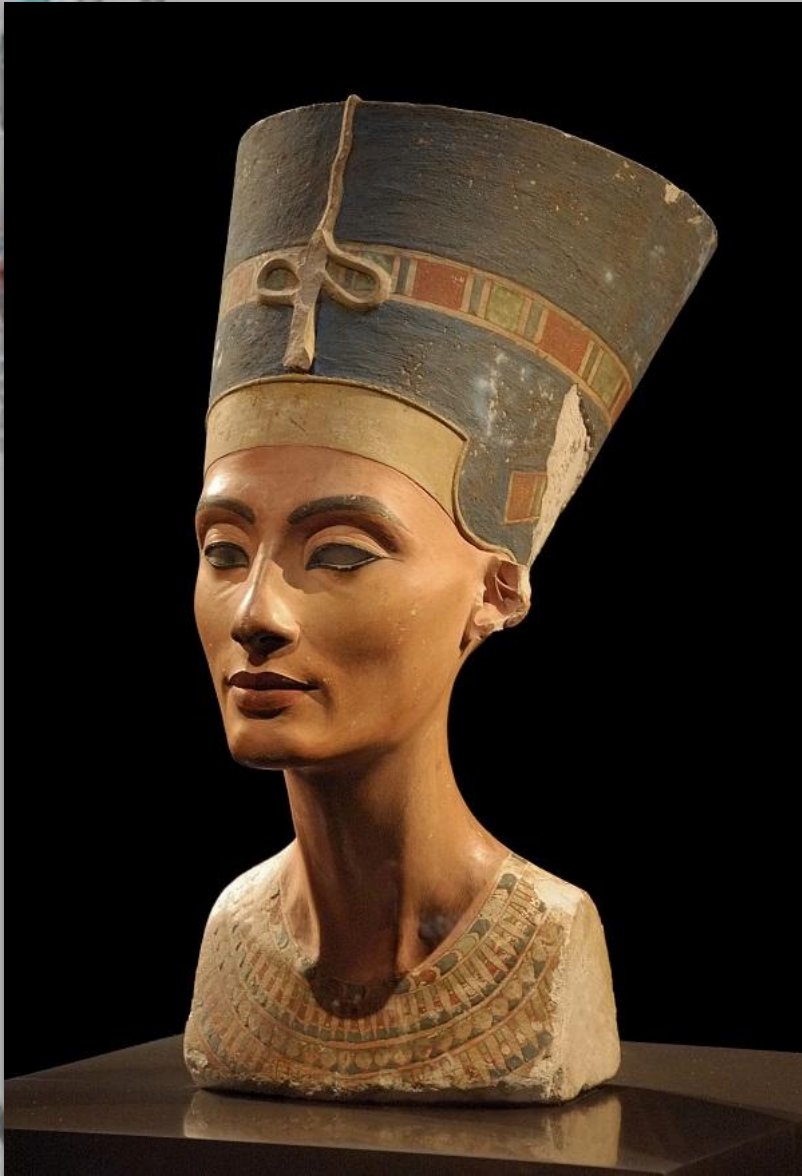
Для скульптур геометрия является тем, что  
грамматика является для искусства  
писателя.

*Г. Аполлинер*



- Так же, как живопись и архитектура, скульптура не может обойтись без геометрии. Пропорции, точность форм и размеров – этого в большей части помогает добиться именно геометрия.

# Нефертити



Один из самых известных скульптурных памятников культуры Древнего Египта. Нефертити была супругой фараона-реформатора Эхнатона. Бюст целиком изготовлен из известняка и полностью окрашен. Особенная сохранность красивых цветов, дающих большой контраст между коричневым цветом лица Нефертити и драгоценностями короны, делают его уникальным произведением искусства. Египет и Германия, где хранится бюст царицы, уже много лет ругаются из-за нее, но никак не могут прийти к согласию.



«Родина-мать»

Вучетич

и Никитин



Одна из самых высоких статуй в мире расположена в Волгограде и является едва ли не главным символом борьбы советского народа с фашизмом. 52-метровая фигура женщины, шагнувшей вперед, зовет своих сыновей на бой с врагом.



На расстоянии 18 000 км от земли слон смог бы балансировать на собственном хоботе. Такое утверждение в виде скульптуры было сделано Даниэлем Фирманом.

**Особенности гравитации для слона, Париж, Франция**



# Геометрические скульптуры Карло Сейкина





Карло Сейкин живет в мире невозможных объектов и потрясающих форм. Посещение кабинета почетного профессора информатики похоже на путешествие вниз по кроличьей норе. Парадоксальные тела встречаются в каждом его уголке, лежат на полках, стоят на пьедесталах, свисают с потолка — оптические иллюзии, воплощенные в бумаге, картоне, пластике и металле.

Кабинет больше напоминает студию художника, наполненную незавершенными работами и свидетельствами прошлых творческих изысканий, чем академический кабинет уважаемого ученого. Хотя это совершенно справедливо: Сейкин инженер и художник. Но он не просто работает в качестве одного или другого. Он одновременно занимается и тем, и другим.



**“Я влюбился в геометрию в средней школе, и с тех пор это стало моей игрой”, — говорит Сейкин, его голос наполнен восторгом, когда он рассказывает о своем любимом предмете.**

Эта средняя школа в Базеле, в Швейцарии, специализируется в области математики и естественных наук — в обеих этих областях преуспел Сейкин. Карьера в сфере науки или техники была ожидаемой, но молодой Сейкин также обратился к очень специфическому виду абстрактного искусства. Он был очарован работой голландского художника-графика М.К. Эшера, который изобразил симметрию, бесконечность, повторения и другие математические понятия в головокружительных ксилографиях и литографиях. Он нашел вдохновение в конструкциях Наума Габо, пионера кинетической скульптуры и швейцарского архитектора, прекрасного художника и промышленного дизайнера Макса Билла, который в геометрию своих работ привнес математическую точность. Творчество Сейкина перекликается с абстрактными геометрическими формами мобилей Александра Колдера. Но Сейкин построил и свои собственные закрученные формы из теннисных мячей и проволоки.

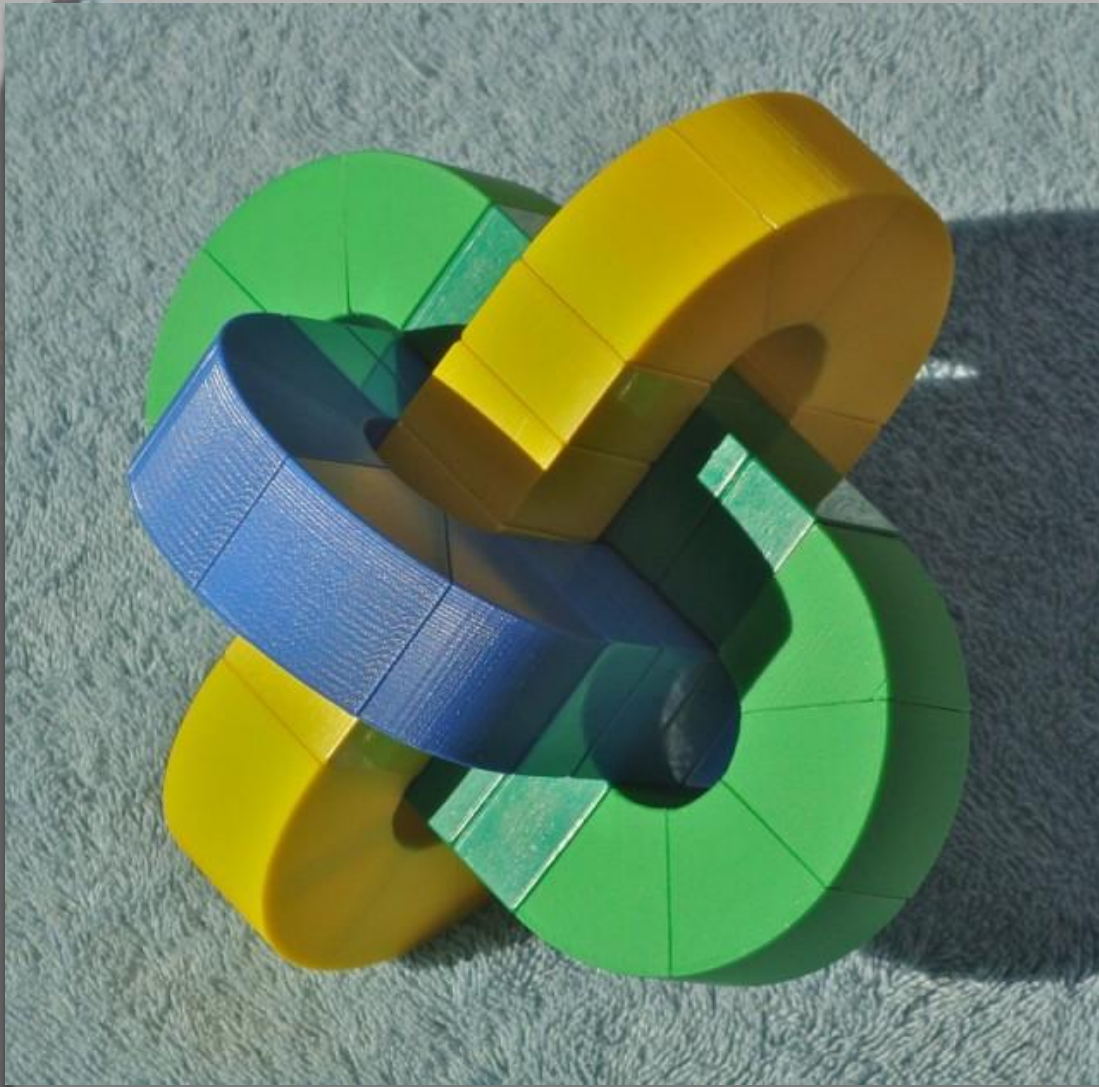


“Когда у меня есть простая геометрическая форма в компьютере, я могу изменить некоторые параметры и сделать на 3D-принтере 20 или 30 образцов форм из того же семейства”, — объясняет Сейкин, хватая различные модели, чтобы проиллюстрировать свою точку зрения или, если нужной модели нет, показывая форму руками.



Сейкин сейчас на пенсии, но все еще очень активно участвует в деятельности Инженерного колледжа. Он учит студентов “красоте узлов”, помогая им понять науку петель и узлов, моделируя их на компьютере и печатая 3D-формы. Он также консультирует студента по набору кирпичей, созданных на 3D-принтере, похожих на кирпичики Lego, но изогнутых так, что они могут быть “соединены вместе в кольца и узлы, чтобы создать необычные скульптуры”.

**Если вы посетите шестой этаж террасы в Satardja Dai Hall, вы не сможете не обратить внимание на извилистую каменную башню на постаменте, разработанную Сейкином и подаренную одним из его бывших коллег по Bell Labs, Полом Сичи. Скульптура под названием “Столп инженерии” стоит на одной из небольших напечатанных 3D-принтером моделей, которая привлекла Сичи, когда он был в офисе Сейкина.**



Связь искусства и науки может показаться странной — необузданное творчество не в ладах с логикой и разумом. Тем не менее, они работают на одном горючем: страсти, любопытстве и чувстве удивления окружающим миром. Художники и ученые заставляют идеи появиться посредством видения, интуиции и изучения, а также используют бесчисленные методы, чтобы показать эти идеи в физическом мире.

“Искусство и наука действительно имеют одно и то же происхождение”, — говорит Сейкин. — “Они часто исходят из усиленного наблюдения и абстрагирования, чтобы достигнуть более глубокого понимания сложных идей и систем”.





## Бутылка Клейна

Сейкин в настоящее время делает обзор различных геометрических скульптур таких художников, как Ева Хильд, чтобы создать классификацию геометрических скульптур и “показывает математические законы, лежащие в основе их форм”. Он также недавно опубликовал статью, систематизирующую четырехмерные геометрии бутылки Клейна, помогая внести ясность в довольно сложную математику. И он напечатал свои 3D-модели, еще раз превращая науку в искусство через потрясающие скульптуры, которые передают самую таинственную математику прямо в наши руки.



- Как мы теперь можем видеть, геометрия окружает нас повсюду: в зданиях, в произведениях искусства, а порой даже и в реальной жизни. Нельзя недооценивать силу и важность геометрии в нашем мире, ведь многие вещи, для нас вполне обычные, созданы именно с помощью этой науки.

# ИСТОЧНИКИ

- <http://www.worldtemples.ru/antichnie-yazicheskie-chrami/chram-gefesta-v-afinach.html>
- [https://ru.wikipedia.org/wiki/Египетские\\_пирамиды](https://ru.wikipedia.org/wiki/Египетские_пирамиды)
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Парфенон>
- <http://www.adme.ru/tvorchestvo-reklama/znamenitye-i-znachimye-skulptury-360005/> © AdMe.ru
- <http://www.adme.ru/tvorchestvo-hudozhniki/neobychnye-statui-mira-305755/> © AdMe.ru
- [http://www.decoder.ru/list/all/topic\\_111/](http://www.decoder.ru/list/all/topic_111/)
- <https://meduza.io/feature/2015/11/19/kazimir-malevich-v-peschere-glubokoy-nochyu>
- <http://geometry-and-art.ru/tsitat.html>
- <http://www.regent-decor.ru/lib/articles/architecture/klassicizm.html>
- <http://www.arthistory.ru/picasso.htm>
- <http://www.pablo-ruiz-picasso.ru/period-cubism.php>