

# Многогранники в архитектуре



- Как уже известно, первые архитектурные сооружения строились из камней, кусков глины, дерева и влажного песка.
- Если мы рассмотрим первые архитектурные сооружения, которые строились человеком из камней, то можно отметить, что уже тогда человек выбирал самые выразительные по форме и величине камни. Всё это говорит о том, что дизайн архитектурного сооружения начинает своё развитие с древних времён.



Пирамида Луны. Конец 1 тыс до н. э. — начало н. э. Высота 42 м. Теотиуакан.



Тенаюка. Пирамида 12-15 вв. Культура ацтеков.



Пирамида Кукулькана («Кастильо») в Чичен-Ица. Культура майя. 8-12 вв. Мексика.



# Первое чудо света

Пирамидальная форма в строительстве была популярна в древнем мире. Построить такое сооружение - трудная инженерная задача: края блоков должны быть очень точно выверены и выровнены с самого начала строительства, иначе они не сойдутся в одной точке на вершине пирамиды. Британский физик К. Мендельсон ставит вопрос: как без современных научных приборов древние египтяне могли определить направление на нужную точку в воздухе и строить прямо по направлению на нее? Ошибка даже в два градуса могла бы привести в итоге к плачевным результатам.

Пирамида Хеопса, может быть, самое грандиозное сооружение на земле. Почти пять тысяч лет стоит эта огромная пирамида. Высота её достигала 147 м. Вплоть до конца XIX в. пирамида Хеопса являлась самым высоким сооружением на земле.



# Египетские пирамиды хранят в себе огромное количество тайн и загадок.



Древнеегипетская мумия

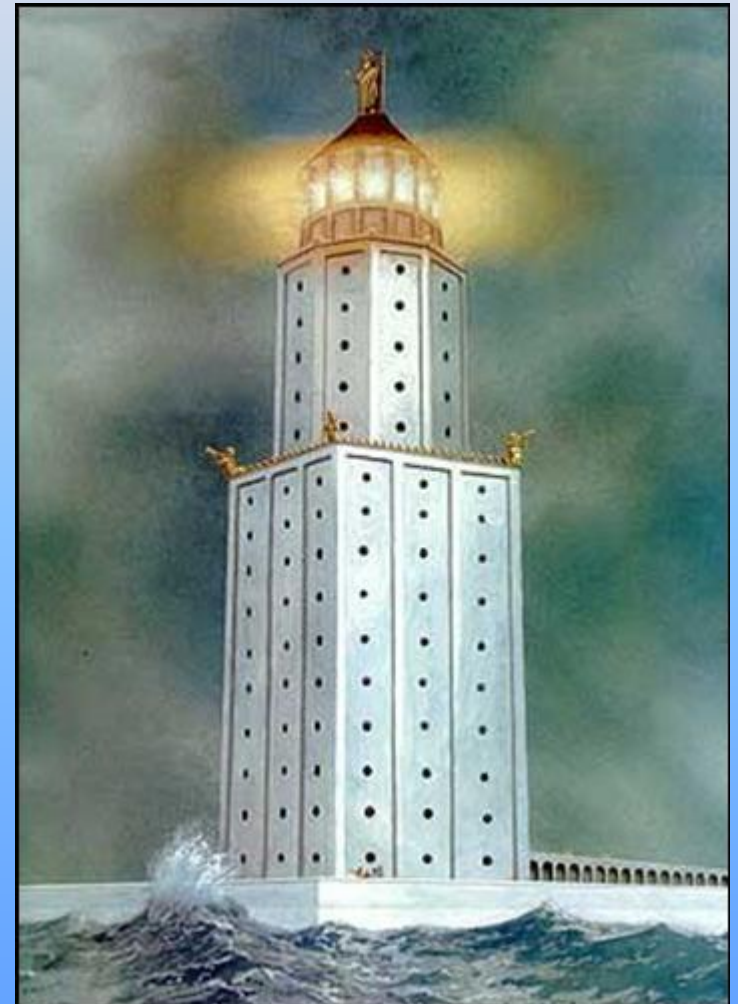
Однако загадки внешних характеристик пирамид - это еще цветочки. Поразительно также и то, что происходит внутри. До сих пор не известно точно, почему внутри пирамиды, ориентированной по сторонам света, проявляется эффект мумификации любой органики. Тела мелких животных, умерших в пирамиде, даже без бальзамирования мумифицируются и сохраняются очень длительное время. Важно заметить, что эффект мумификации наиболее сильно наблюдается в центре пирамиды, примерно на высоте  $1/3$  ее высоты. Примерно на этой высоте находились захоронения фараонов.

Кроме того, в пирамиде тупые лезвия бритвы, положенные с сохранением ориентировки по сторонам света, в короткое время затачиваются.



Вообще без геометрии не было бы ничего. Все здания, которые нас окружают – это геометрические фигуры.

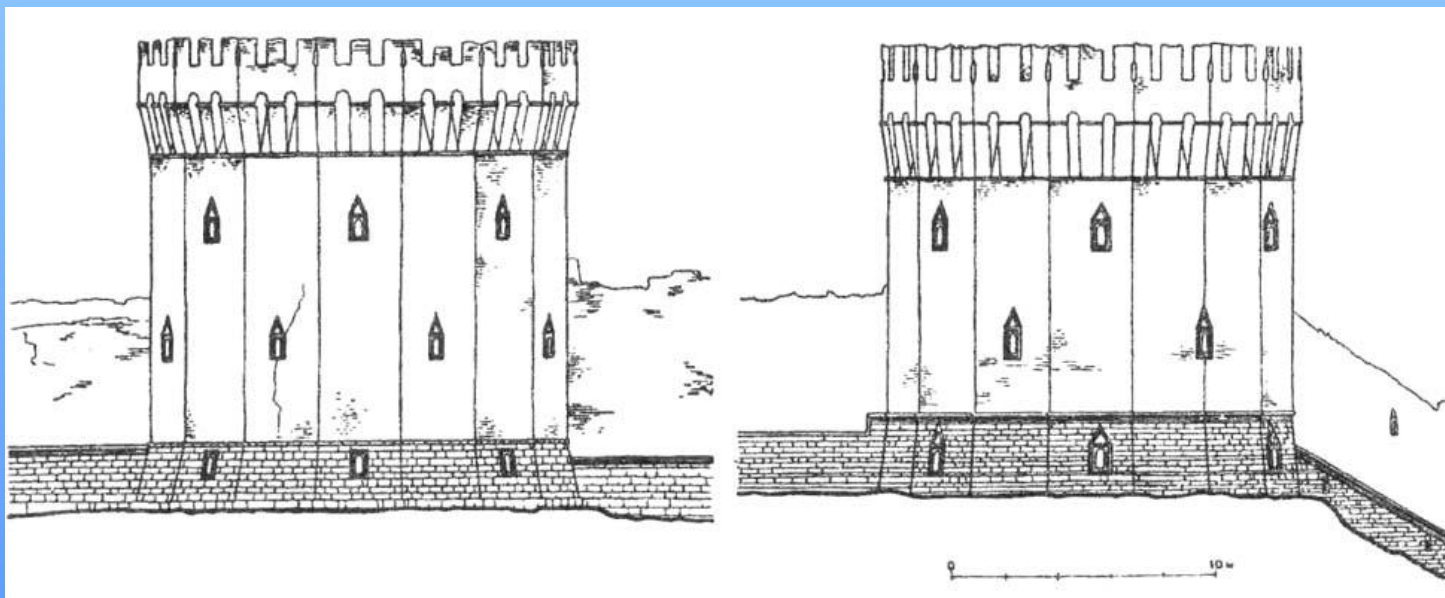
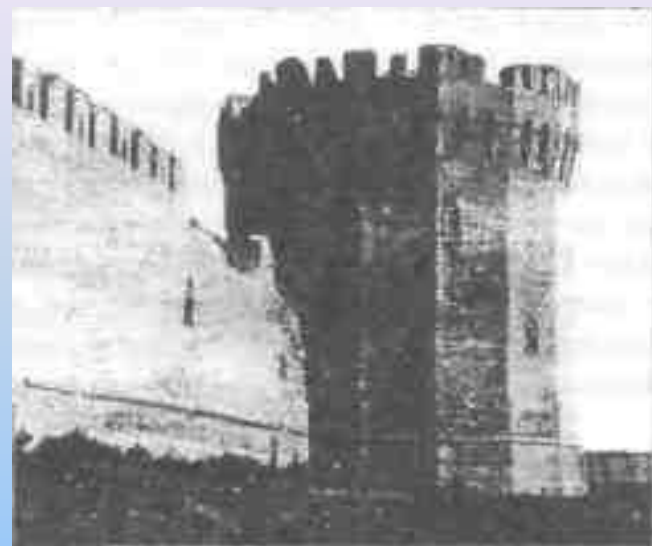
- **Паросский маяк** состоял из трех мраморных башен, стоявших на основании из массивных каменных блоков. Первая башня была прямоугольной.
- Над этой башней располагалась меньшая, восьмиугольная башня со спиральным пандусом, ведущим в верхнюю башню.
- Верхняя башня формой напоминала цилиндр, в котором горел огонь, помогавший кораблям благополучно достигнуть бухты. На вершине башни стояла статуя Зевса Спасителя. Общая высота маяка составляла 117 метров.





# Многогранные башни Смоленской крепости

- В плане крепость имела вид неправильной замкнутой фигуры, которая как бы прижималась к Днепру. В состав крепости входило 38 прясел и столько же башен.
- Внизу стена сложена из правильных, хорошо отёсанных прямоугольных блоков белого камня длиной от 92 до 21 сантиметра и высотой от 34 до 20 сантиметров, а сверху из хорошо обожжённого кирпича, средние размеры которого 31x15x6 сантиметров.



# ГОТИКА

- В XII в. архитектура понимается уже как наука, как знание, как геометрия, имеющая практическое приложение, как деятельность, требующая не только большого опыта, навыков и вкуса, но и основательных научных знаний. Усложнившаяся архитектурная практика готической эпохи, требовавшая от архитектора специальных математических знаний, вызвала это представление.



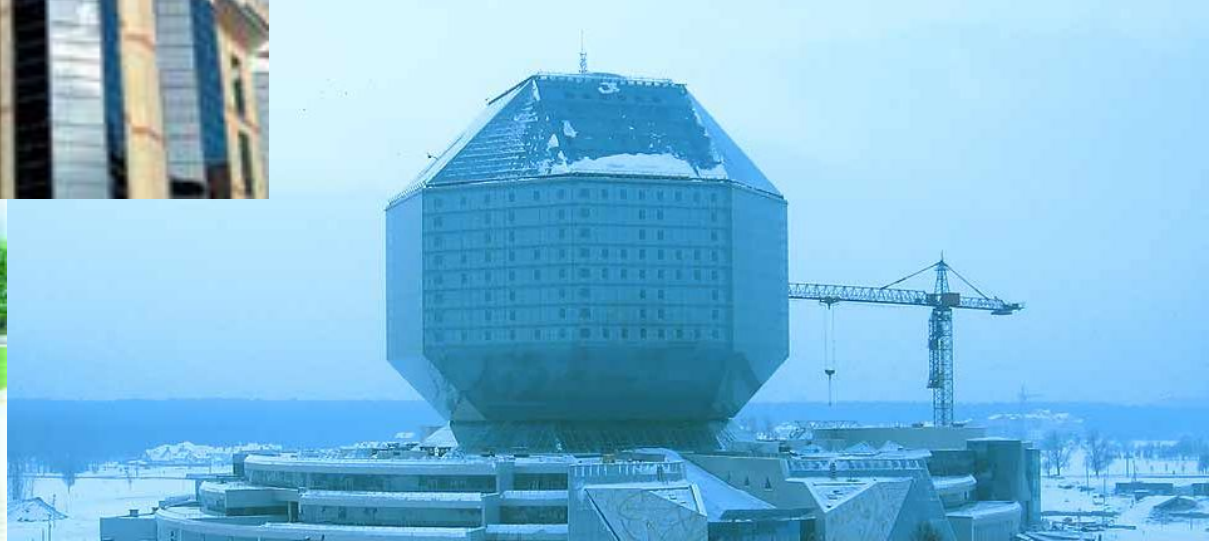
# «Искусство есть наука», — считал еще в середине XII века Доминик Гундиссалинус.

- Благодаря высокому уровню знаний готического архитектора были воздвигнуты величественные и обширные готические храмы, в которых единство и логика пропорционального строя пронизывали все многообразие архитектурных элементов.
- «Искусство без науки ничто», — заключили в конце XIV века архитекторы, призванные на консультацию по строительству Миланского собора.





# Современная архитектура



# Новогодний хрустальный шар в Нью-Йорке обновили к 100-летию юбилею

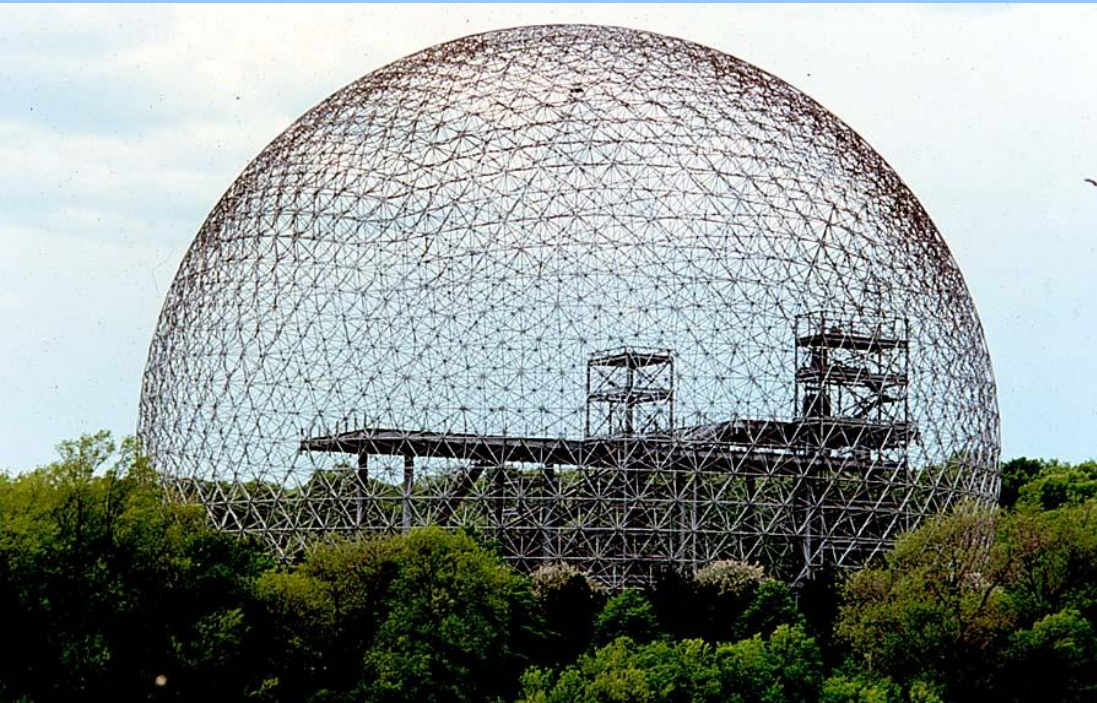
Почти двухметровый в диаметре, состоящий из 672 хрустальных треугольников шар заиграл неповторяющимися цветовыми решениями, включая, конечно, звездно-полосатый американский флаг.



- Теперь шар светит вдвое ярче, потребляет энергии всего лишь как 20 фенов и, благодаря новым технологиям, имеет 16 миллионов цветовых комбинаций.



# Купола Б.Фуллера в современной архитектуре



**ФУЛЛЕР (Fuller) Ричард  
Бакминстер (1895-1983),  
американский  
архитектор и инженер.  
Разработал легкие и  
прочные «геодезические  
купола».**



## Идея «геодезических куполов»

достаточно проста, сфера представляется в виде многогранника (икосаэдра), то есть двадцатигранника со сторонами в виде правильных треугольников. Эта фигура и разворачивается на плоскость, давая неискаженные соотношения по всей поверхности.





- Эта конструкция оказалась очень эффективной при том, что она позволяет перекрывать большие пространства практически без ограничений по площади, но еще ее экономическая целесообразность возрастает пропорционально размеру, также она обладает очень хорошими характеристиками прочности: может выдерживать порывы ураганного ветра до 210 миль/ч.



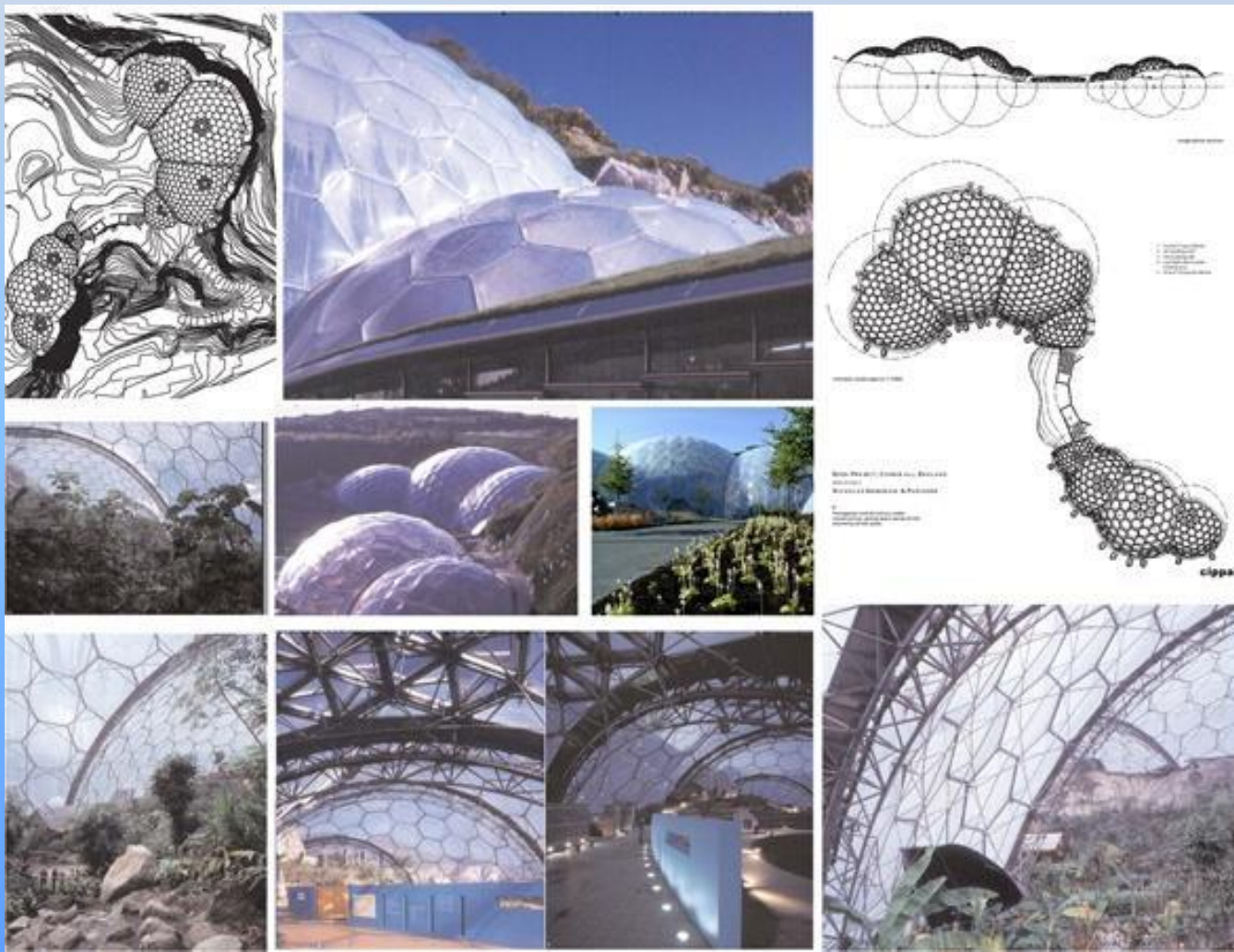


«Геодезические купола»  
получили большое  
распространение, они  
продолжают использоваться  
и сейчас в крупных  
общественных сооружениях,  
например: «Проект Эдем»  
(Николас Гримшоу,  
2000-2001гг.)





Всего построено около трехсот тысяч «геодезических куполов», они широко используются как ангары, склады, эксплуатируются как жилища в местах со сложными погодными условиями (купол на Южном полюсе). Эта конструкция рассматривается как подходящая для организации постоянно обитаемых станций на Луне и Марсе.



# Г. Цимлянск, ул. Будённого





# Многогранники в животном мире

«МОЙ ДОМ ПОСТРОЕН ПО ЗАКОНАМ САМОЙ СТРОГОЙ АРХИТЕКТУРЫ. САМ ЕВКЛИД МОГ БЫ ПОУЧИТЬСЯ, ПОЗНАВАЯ ГЕОМЕТРИЮ МОИХ СОТ»,

— говорит пчела в «Тысяче и одной ночи».

- Она права: пчелиная ячейка представляет собой нижнюю половину усечённого икосаэдра, одного из полуправильных архимедовых тел, и это решение с точки зрения экономии воска и строительных усилий настолько разумно, что во Французской академии в 18 в. решили: пчёлы используют достижения высшей математики, подчиняясь божественному указанию и руководству.

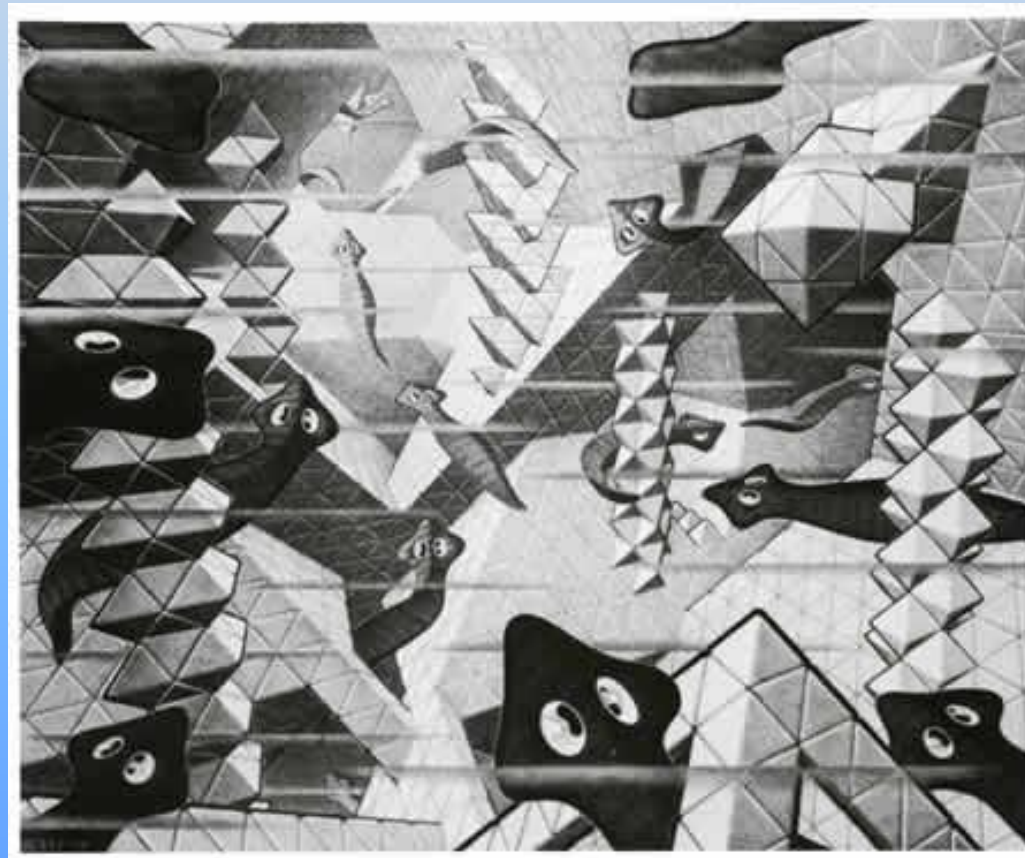




# «Плоские черви», М. К. Эшер

«Строительный кирпич имеет форму прямоугольного параллелепипеда, и это логично, потому что такие кирпичи соединять друг с другом проще всего. Но любой человек, любящий и понимающий красоту правильных тел, может пожалеть, что строители не используют другие формы.

Например, тетраэдры, перемежающиеся с октаэдрами, могут складываться один с другим не хуже традиционных кирпичей. Вот дом, построенный из комбинаций этих двух форм. Он не имеет ни вертикальных, ни горизонтальных поверхностей, ни полов, ни стен, ни потолка — в обычном понимании этих слов. Вот почему он весь внутри заполнен какой-то жидкой средой, в которой плавают существа, напоминающие плоских червей — планарий».



# Наш вывод

*Без геометрии не было бы ничего, ведь все здания, которые окружают нас – это геометрические фигуры. Сначала – более простые, такие как квадрат, прямоугольник, шар. Затем – более сложные : призмы, тетраэдры, пирамиды и т.д. Но мы не всегда обращаем внимание на окружающие нас здания.*

*В далёкой древности, ещё не имея никакого представления о геометрии, люди строили себе жилища и дома различных форм. Формы многогранников*

*придают зданиям особый вид. И мы считаем, что многогранники в архитектуре необходимы. Ведь это не просто красивые и большие здания, это прочные, надёжные и уникальные сооружения, которые ещё много лет будут поражать своей точностью, величественностью и таинственностью. Правы арабы в том, что всё на свете страшится времени. Но больше всего они правы в том, что время страшится пирамид. И мы с ними согласны!*





## Электронные ресурсы:

<http://pictoris.ru>

[http://www.distedu.ru/mirror/\\_math/www.tmn.fio.ru/works/26x/304/d1\\_2.htm](http://www.distedu.ru/mirror/_math/www.tmn.fio.ru/works/26x/304/d1_2.htm)

[http://biosphere.ec.gc.ca/The\\_sphere/Richard\\_Buckminster\\_Fuller-WS30956246-1\\_En.htm](http://biosphere.ec.gc.ca/The_sphere/Richard_Buckminster_Fuller-WS30956246-1_En.htm)

<http://100top.ru/encyclopedia/article/?articleid=12191>

