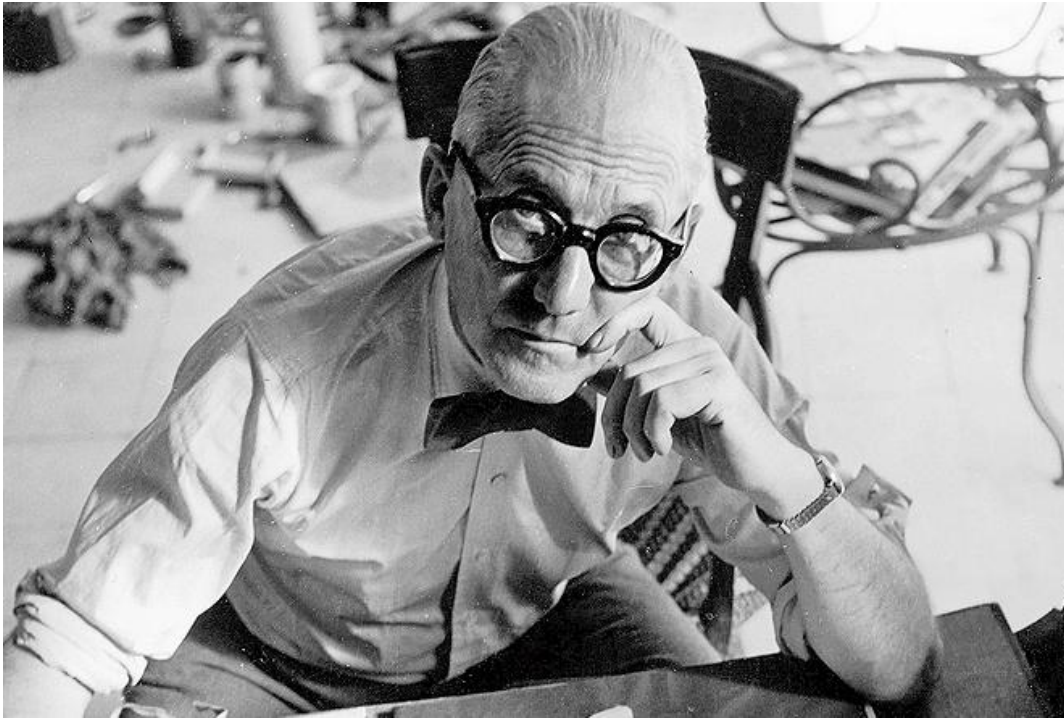


# исследовательский проект «Законы красоты в архитектуре Воронежа и Воронежской области»

Выполнила:  
учитель математики  
Красова В.О

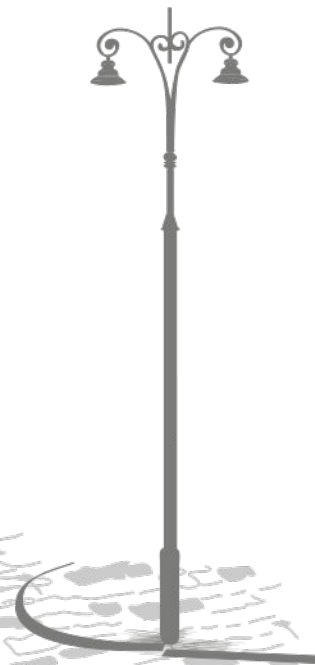
*«Прошли века, но роль геометрии  
не изменилась. Она по-прежнему  
остается грамматикой архитектора»*

Ле Корбюзье

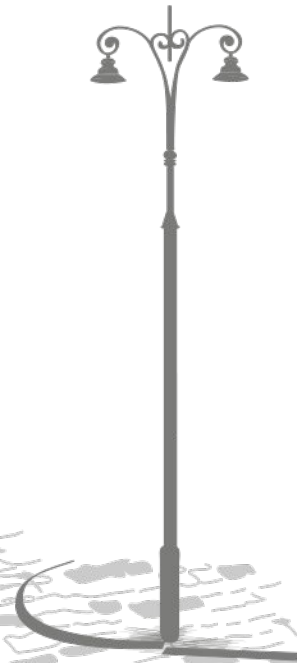


Ле Корбюзье (1887 -1965гг.)

французский архитектор, художник, дизайнер



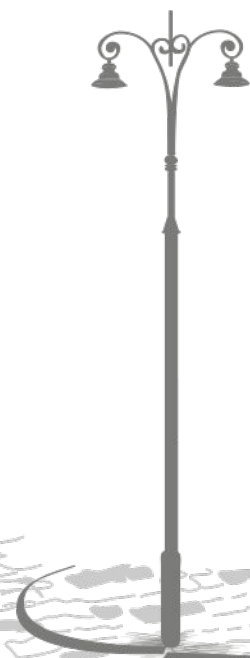
Могут ли архитекторы обойтись без знания математических законов при построении архитектурных шедевров?



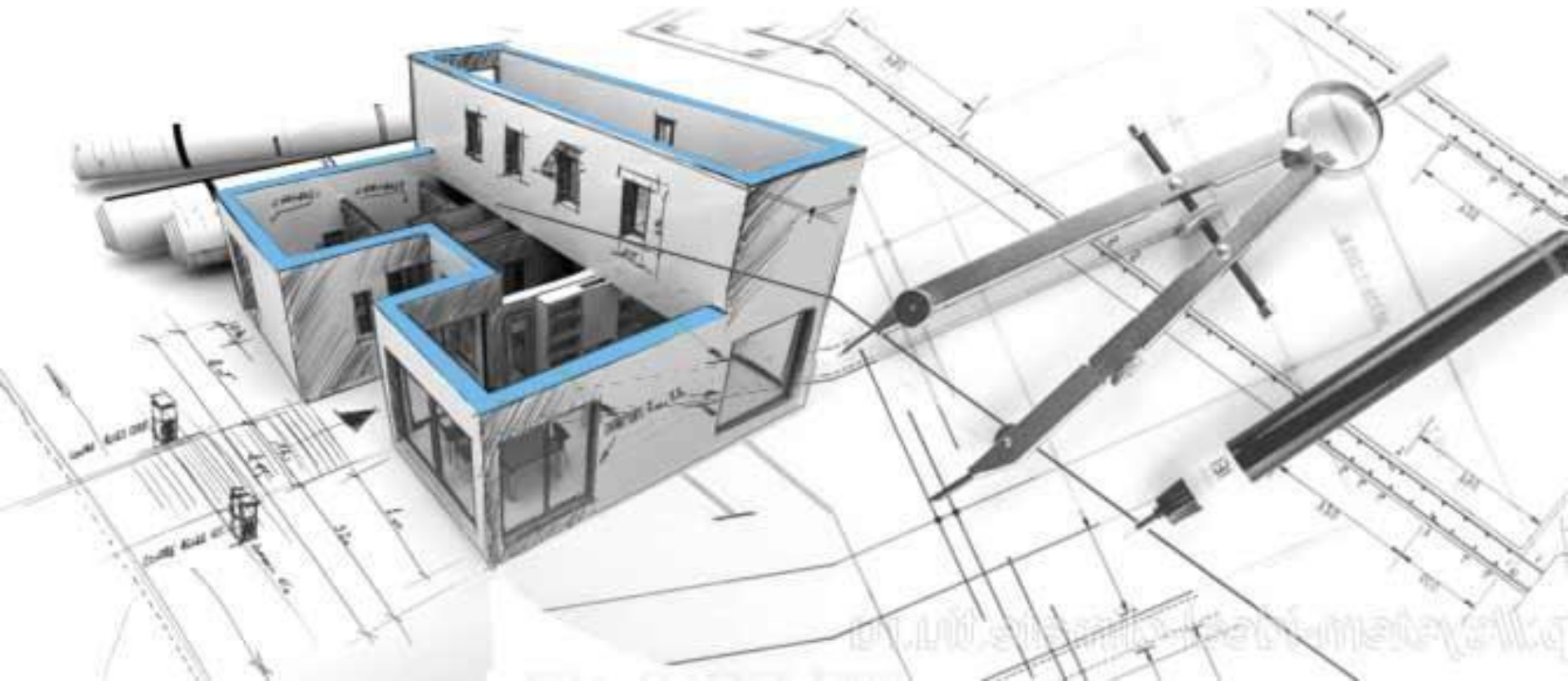
*Архитектура окружает нас  
везде, формирует  
эстетическую городскую  
среду. Наше настроение,  
мироощущение зависят от  
того, какие здания и  
сооружения нас окружают. В  
наше время города и страны  
все более застраиваются.  
Появляются новые сооружения  
и направления в архитектуре,  
поэтому назрела  
необходимость исследования  
того многообразия объектов,  
которые появились в нашем  
мире. Это и обуславливает  
актуальность выбранной  
темы.*



*Цель : исследовать применение и роль математических закономерностей и геометрических фигур в создании произведений архитектурного искусства.*



**Гипотеза.** Все архитектурные строения выполняются по законам геометрии, в основе которых лежат геометрические формы. Комбинации этих форм и использование их свойств способствуют созданию эстетического архитектурного сооружения.



**Практическая значимость:** данный материал можно использовать для привития интереса к математике; способствует углублению математических знаний, выходящих за рами школьной программы и формированию представления о прикладных возможностях математики.



# Основные этапы работы

## ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ

знакомство с понятием проекта, его видами, определение проблемы и задач исследования



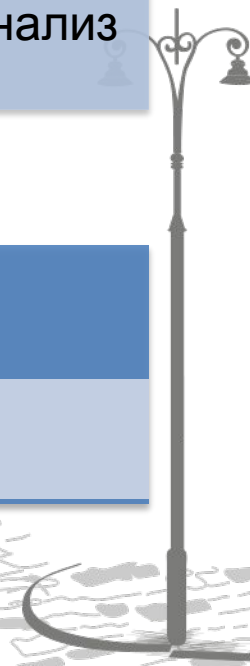
## ОСНОВНОЙ

изучение научной литературы, выполнение задач проекта, анализ и систематизация проделанной работы



## заключительный

оформление результатов работы, защита проекта

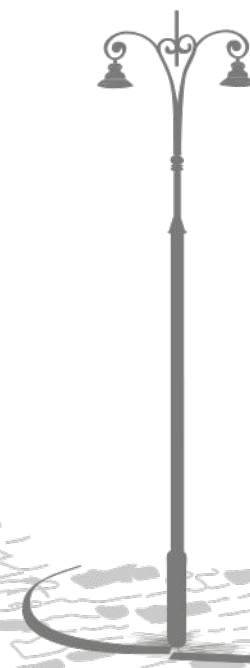




Архитектура — искусство и наука  
строить, проектировать здания и сооружения.



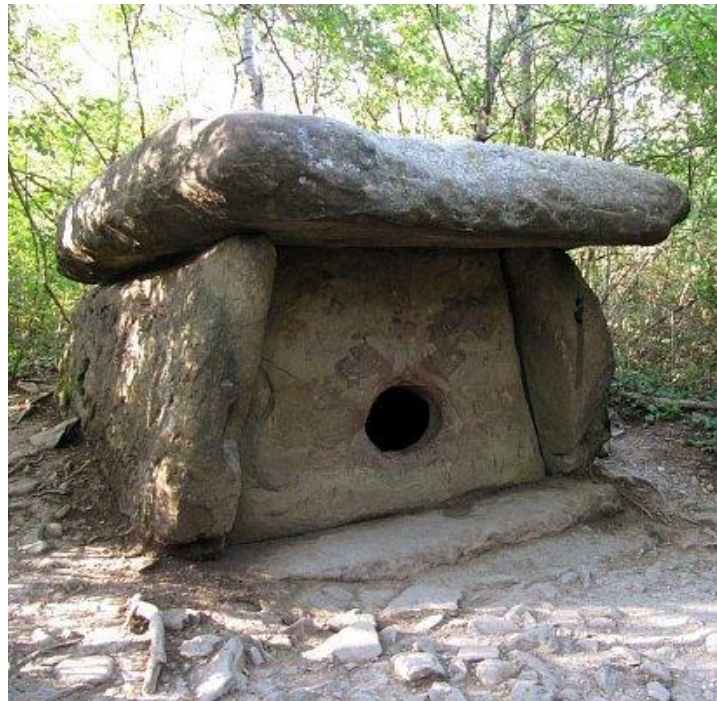
**Воронежский  
дворец**



Архитектура зарождается вместе с человечеством, сопровождает его в историческом развитии. В ней отражаются мировоззрение, ценности, знания людей, живших в различные исторические эпохи.



менгир  
ы

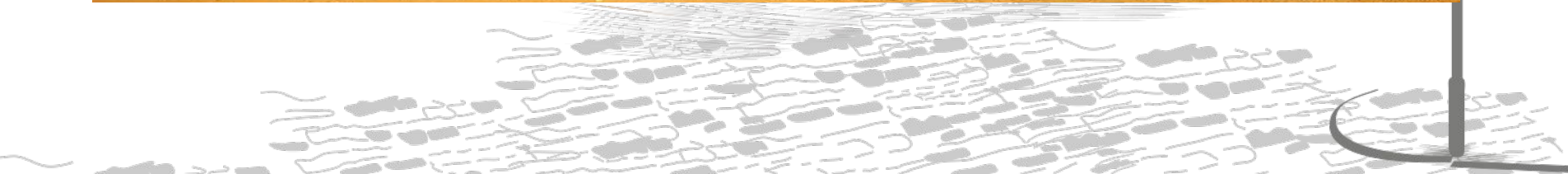


дольмен  
ы

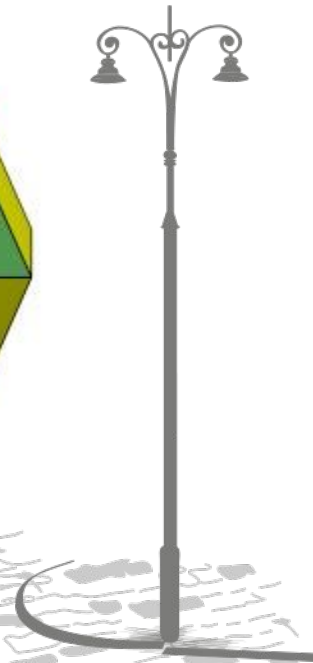
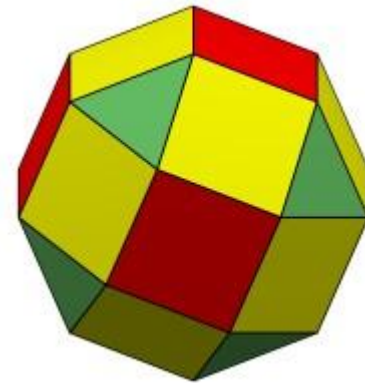
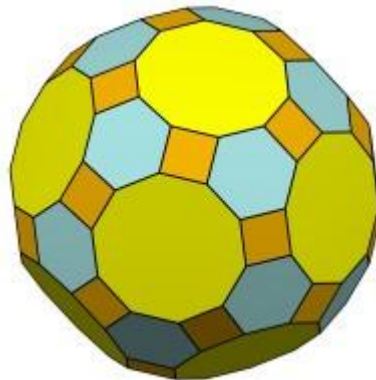
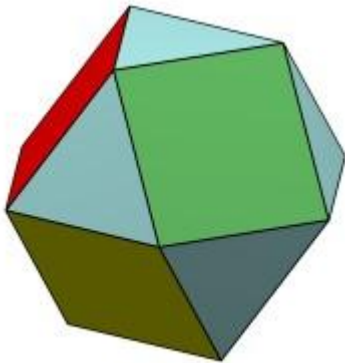
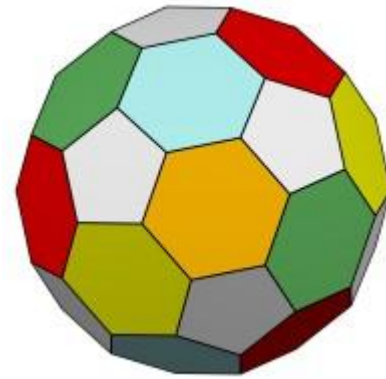
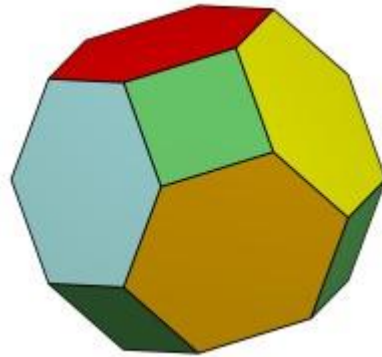
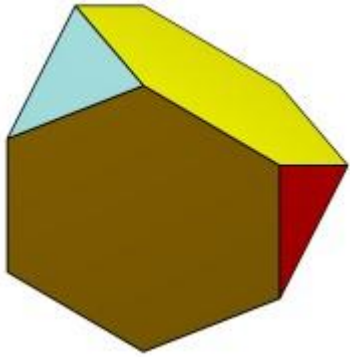


кромлех  
и

# Египетские пирамиды

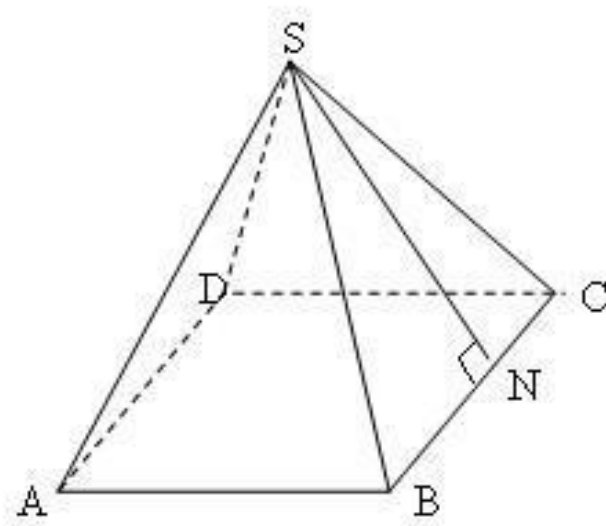


Многогранник- это часть пространства, ограниченная плоскими многоугольниками- гранями.

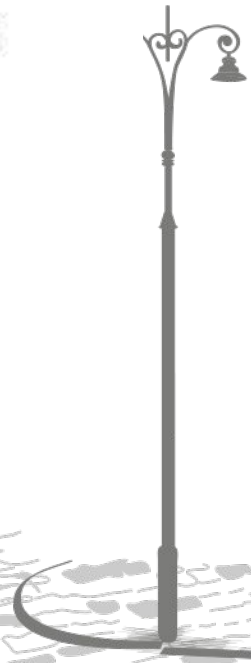


# Пирамида

Пирамида - многогранник, одна из граней которого - произвольный многогранник, а остальные грани - треугольники, имеющие одну общую вершину.



Памятник воинской Славы  
"Пирамида"

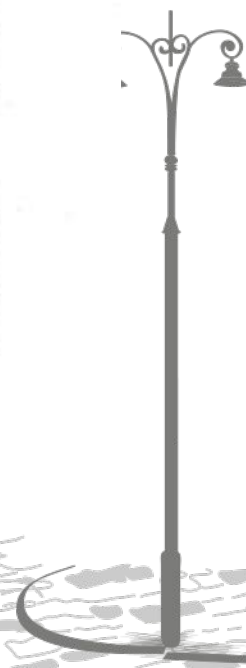
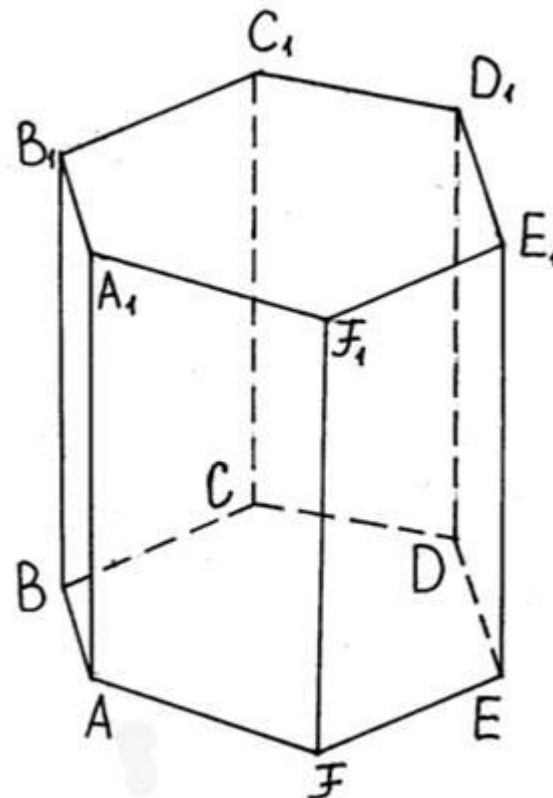


# Призма

Многогранник, две грани которого - равные  $n$ -угольники, лежащие в параллельных плоскостях, а остальные  $n$  граней - параллелограммы, называется  $n$ -угольной призмой.



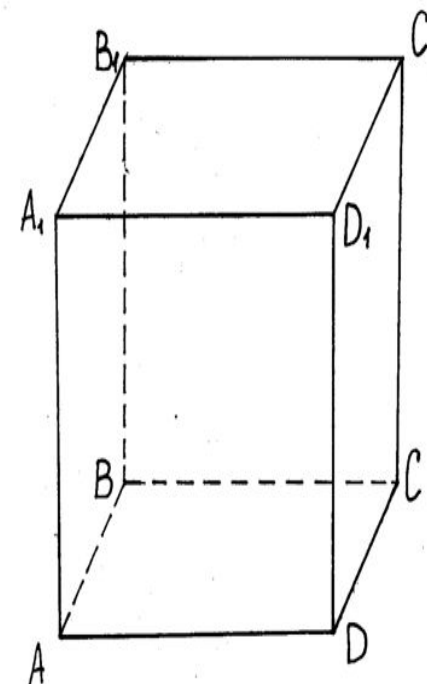
Ильинская  
церковь



## Параллелепип

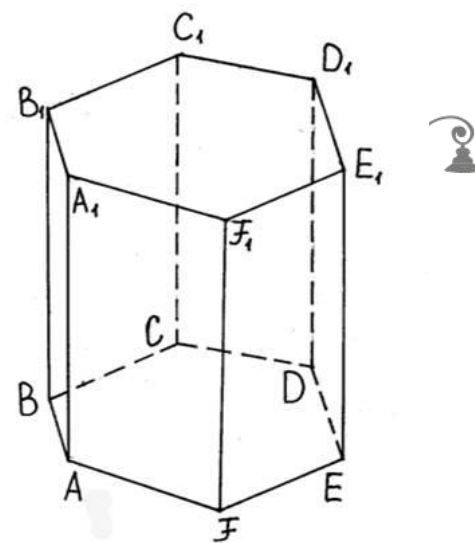
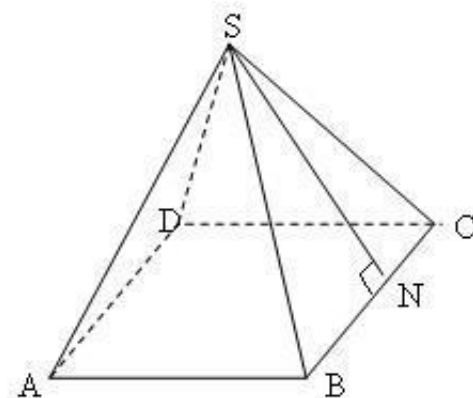
ед

Параллелепипед - шестигранник, противоположные грани которого попарно параллельны.

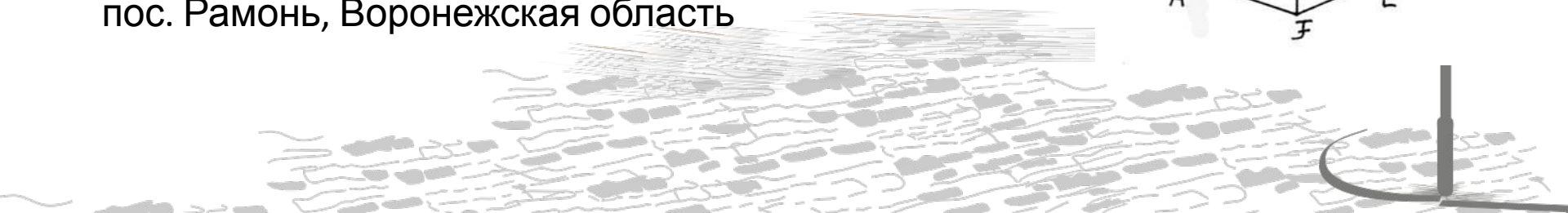


Бизнес центр Галереи  
Чижова

Главное здание управления ЮВЖД



**Рамонский замок**  
пос. Рамонь, Воронежская область

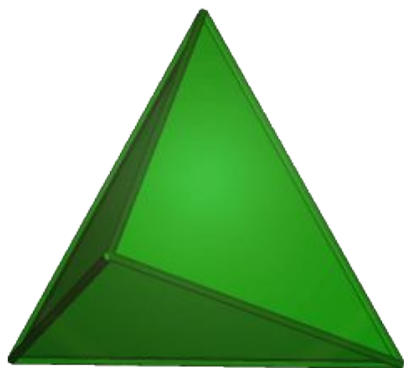




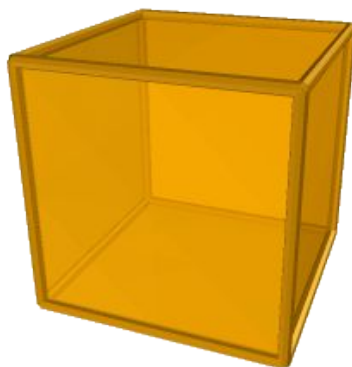
Многогранник называется правильным, если все его грани – равные правильные многоугольники и в каждой его вершине сходится одно и то же число

ребер.

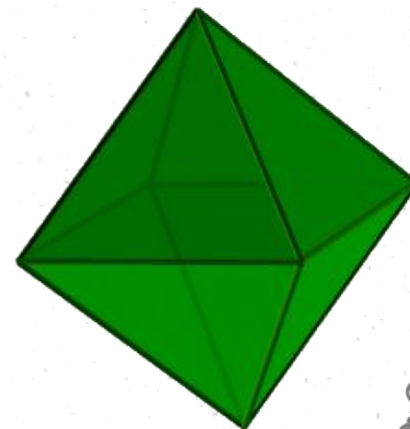
Многогранники классифицируются по числу их граней. Существует лишь пять правильных многогранников.



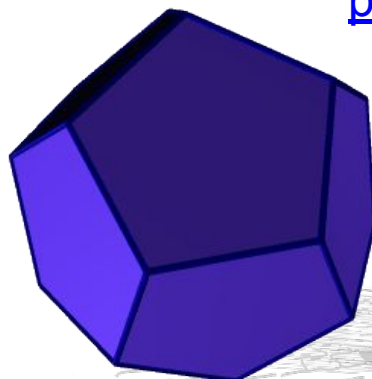
Тетраэд  
р



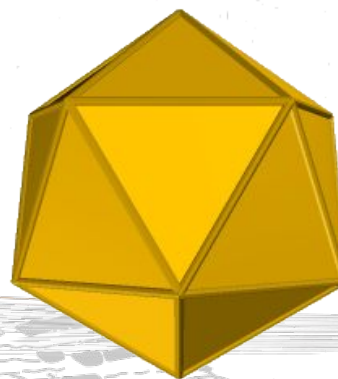
Гексаэд  
р



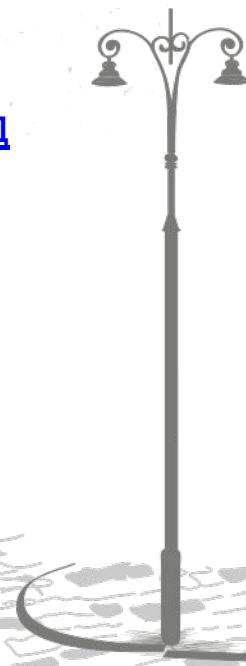
Октаэд  
р



Додекаэд  
р

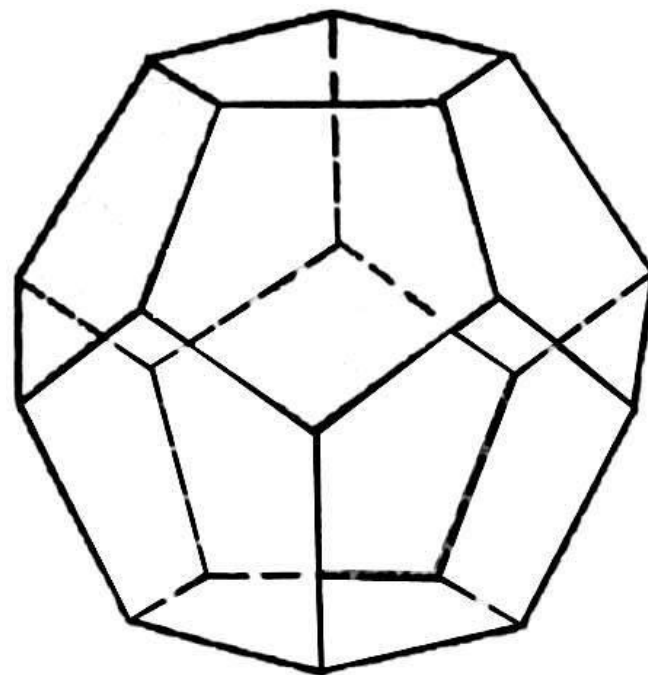


Икосаэд  
р

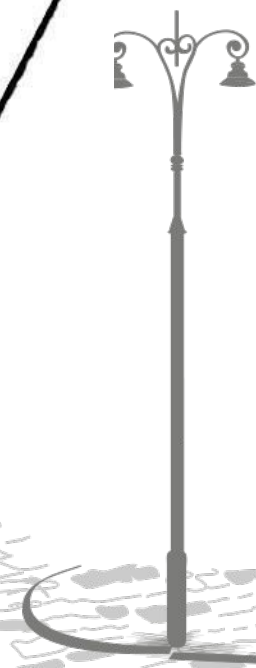


## Додекаэд

**Додекаэдр** - это правильный многогранник, составленный из двенадцати равносторонних пятиугольников.



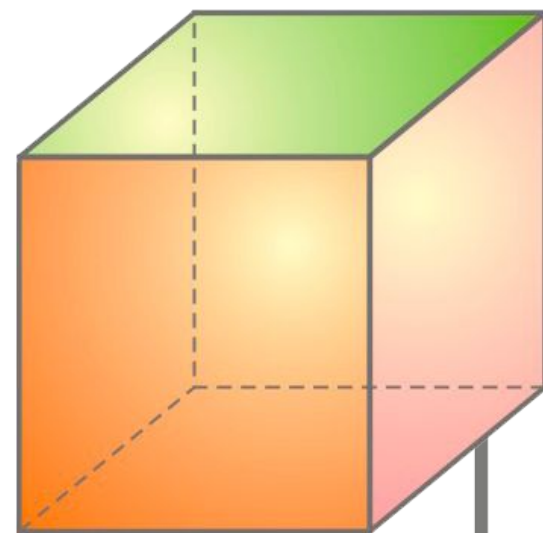
Парк  
Динамо



**Гекса́эдр (куб)** - шестигранник, все грани которого равны.



Успенский Адмиралтейский храм

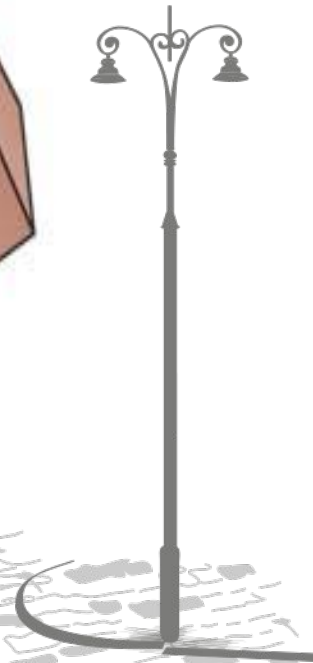
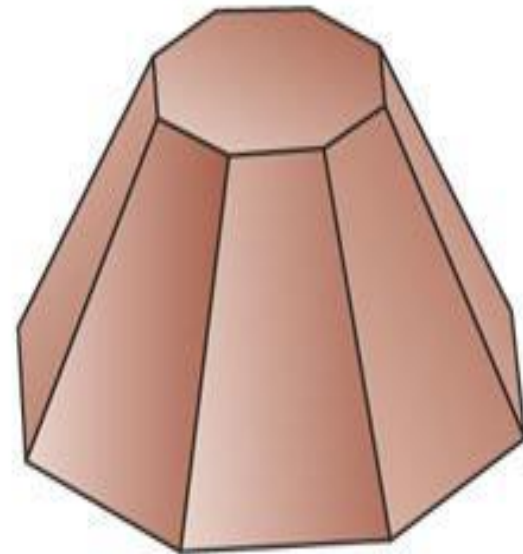


# Усеченная пирами

Усеченной пирамидой называется многогранник, у которого вершинами служат вершины основания и вершины ее сечения плоскостью, параллельной основанию.

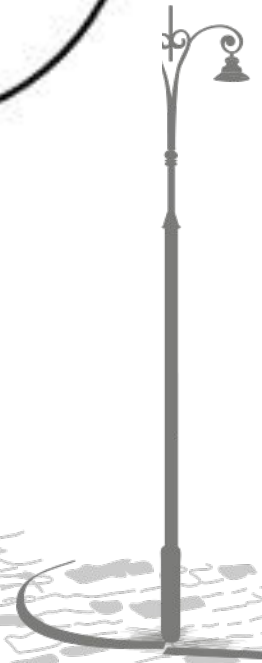
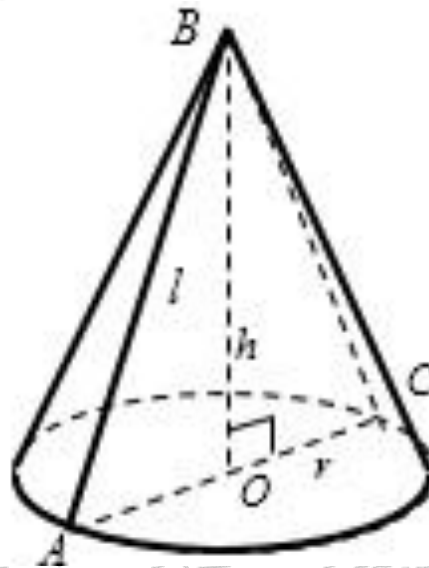
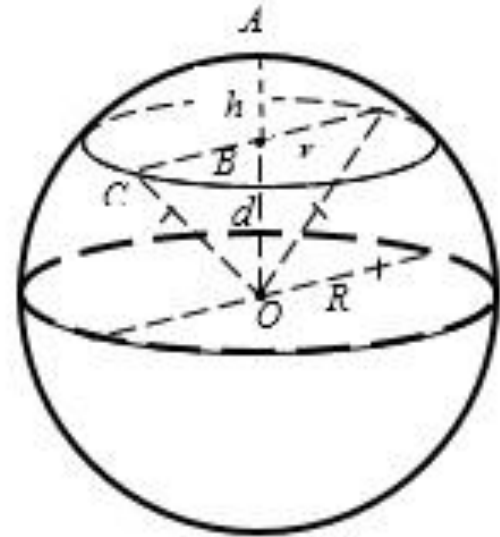
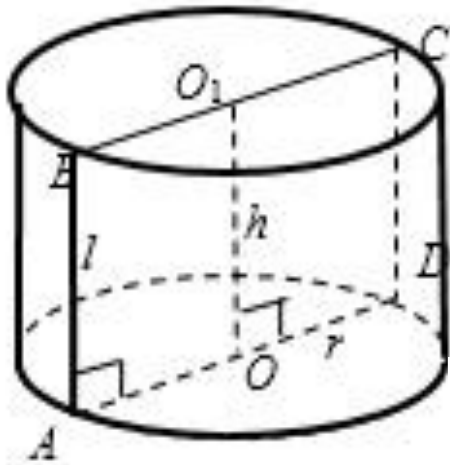


Церковь Вознесения  
Господня



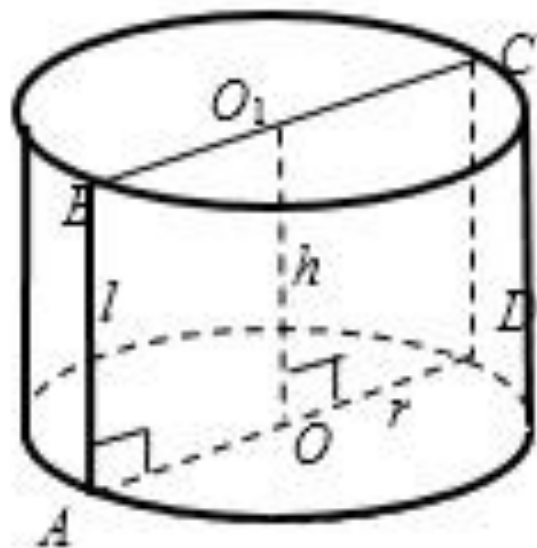
# Тела вращения

Телом вращения называют пространственную фигуру, полученную в результате вращения некоторой плоской фигуры вокруг оси. Среди всех тел вращения выделяют **цилиндр**, **конус** и **шар**.

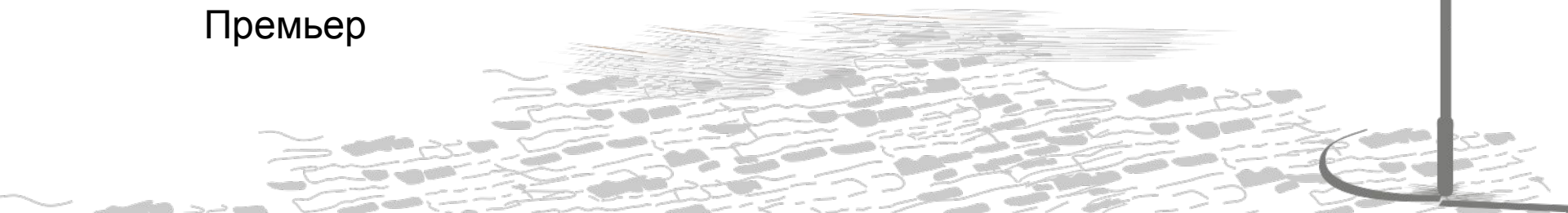
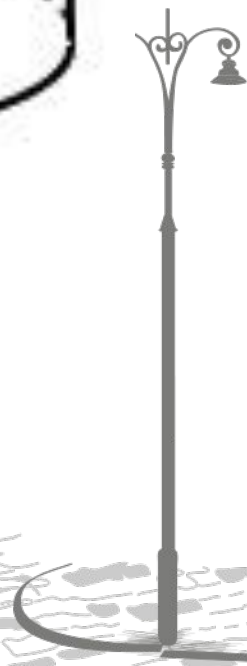


# Цилиндр

р



Бизнес центр  
Премьер





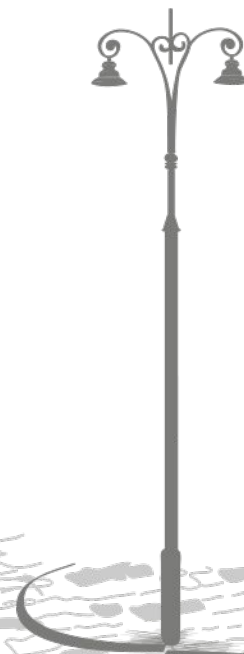
Здание  
казначейс



гостиница «Mercure Воронеж



Областной



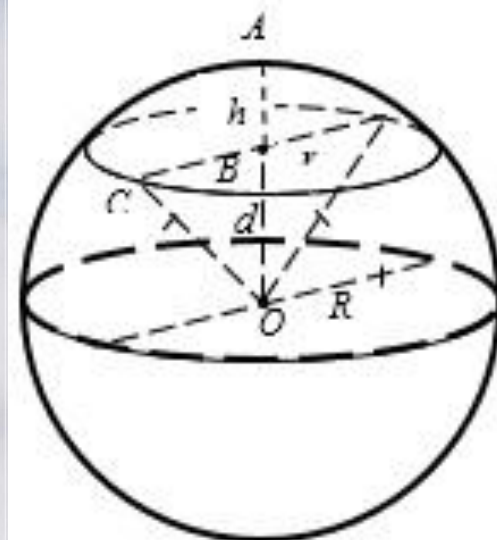
Ша  
р



Памятник «Чупа-Чупсу»



Стела "Слава советской науке"  
(памятник ДНК)

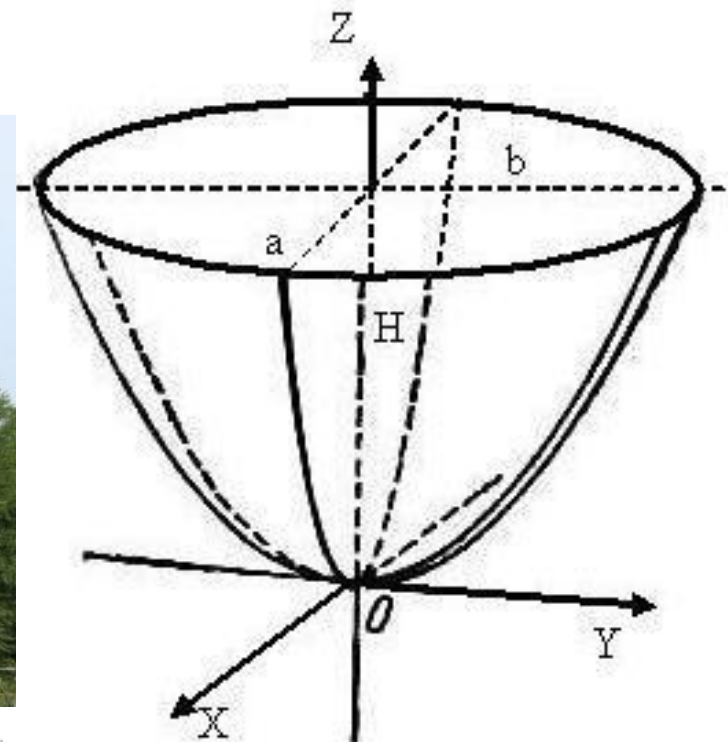
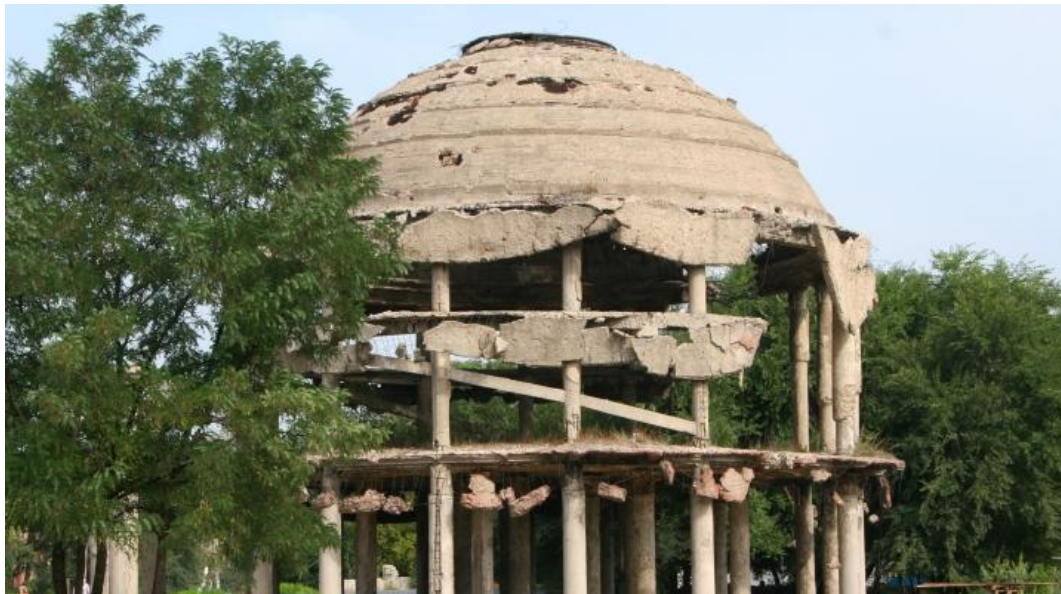




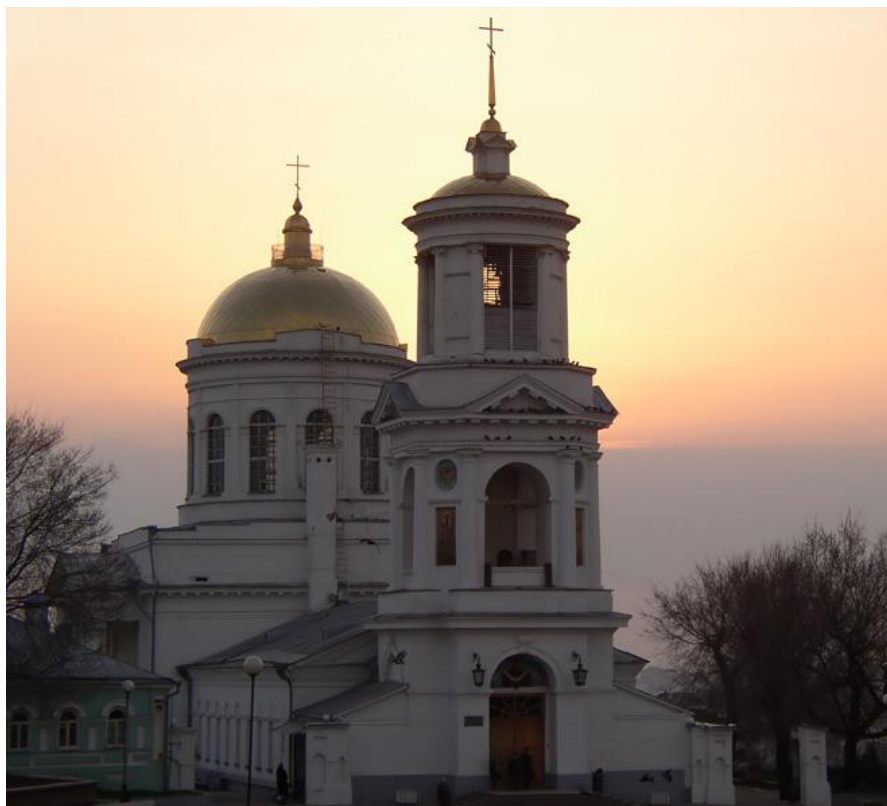
# Кривые второго порядка

**Эллиптический параболоид** — это вид поверхности второго порядка в трёхмерном пространстве, задаваемый в декартовых координатах уравнением

$$2z = \frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{q}$$



«Ротонда»  
здание Воронежской областной  
клинической больницы 1930-х годов,



Покровский Кафедральный собор



Городская клиническая больница имени  
Пирогова

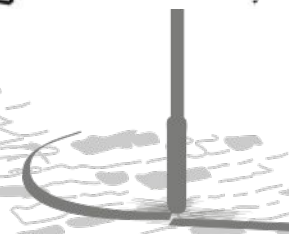
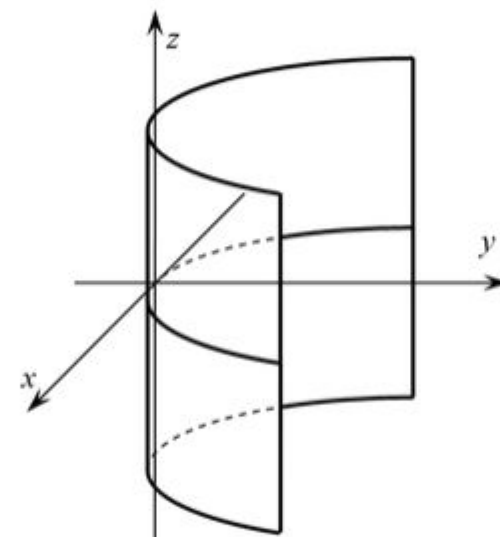


Смотровая на Спортивной  
набережной



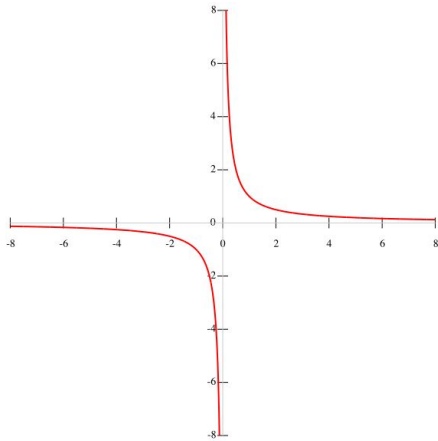
## Кривая второго порядка

**Параболический цилиндр** — цилиндрическая поверхность второго порядка, для которой образующей служит парабола. Ее получают при перемещении параболы по направляющей прямой.

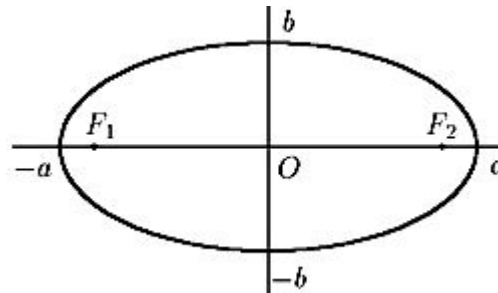
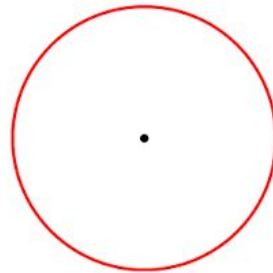


# Невырожденные кривые второго порядка

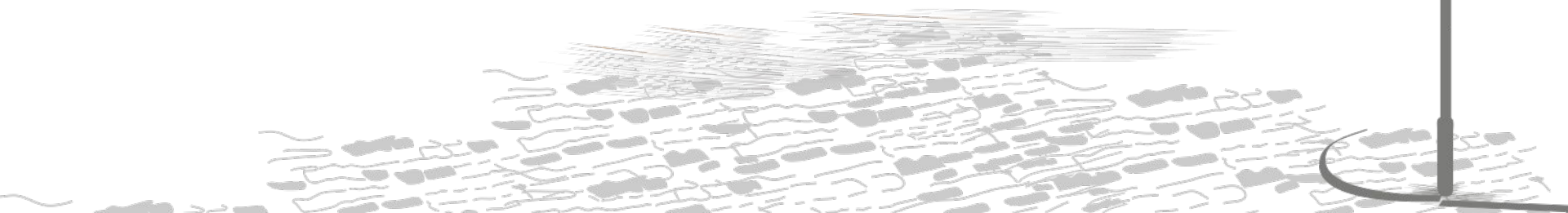
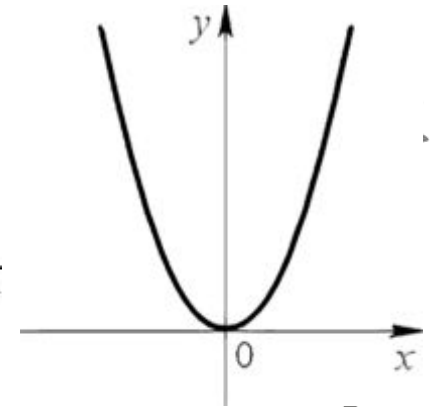
гипербола

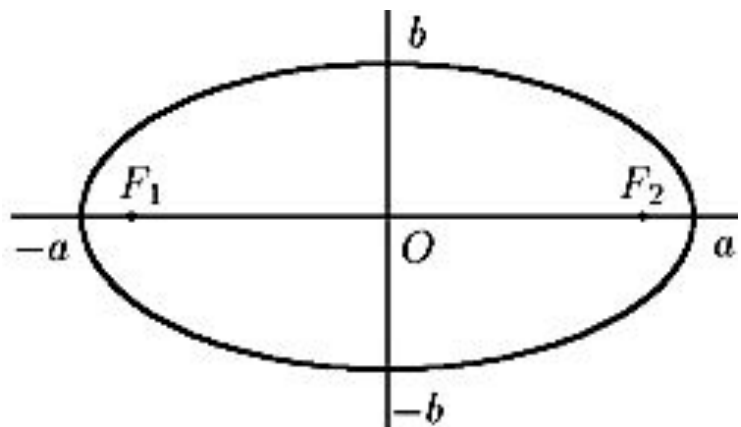


окружность эллипс



парабола





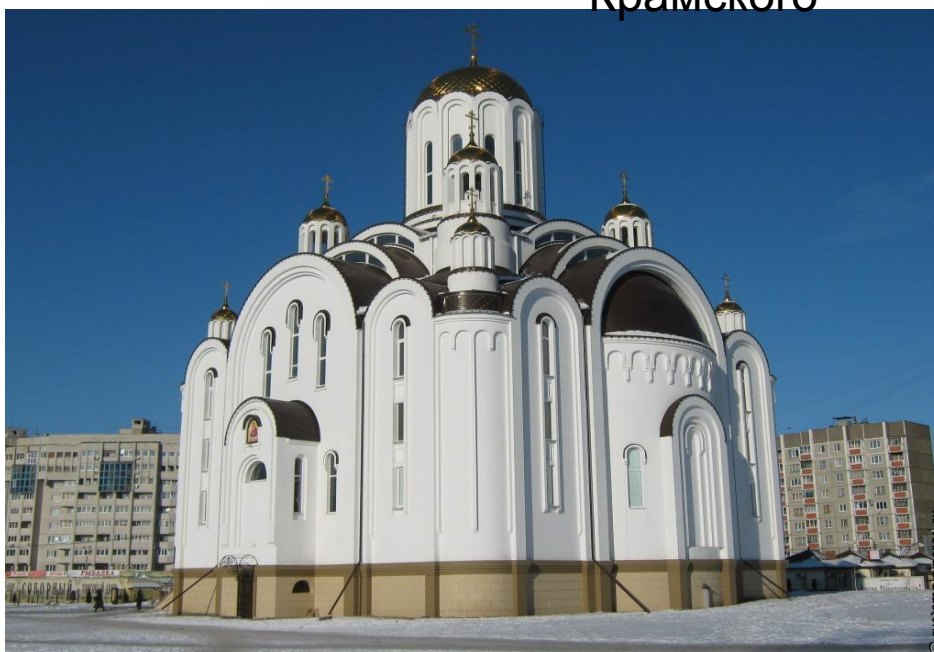
Центральный стадион профсоюзов



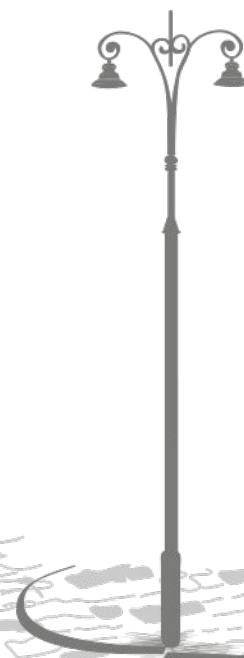
Адмиралтейская  
площадь



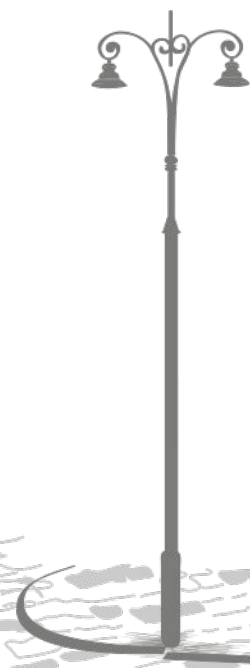
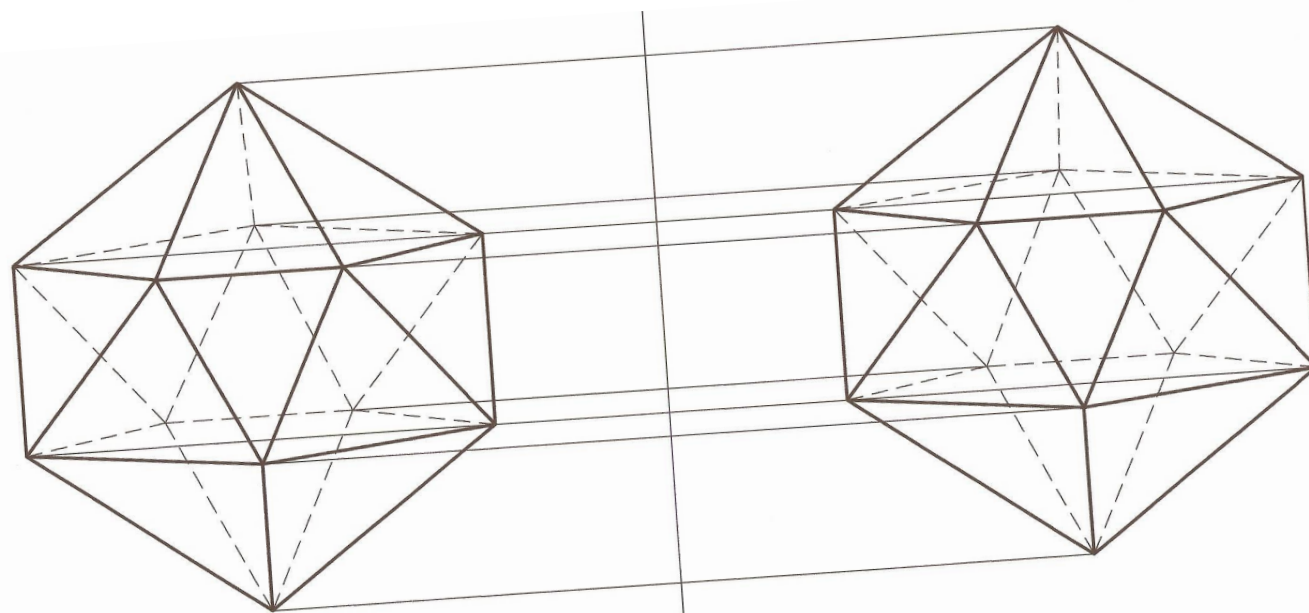
Здание музея им. И.  
Крамского



[Храм Ксении](#)



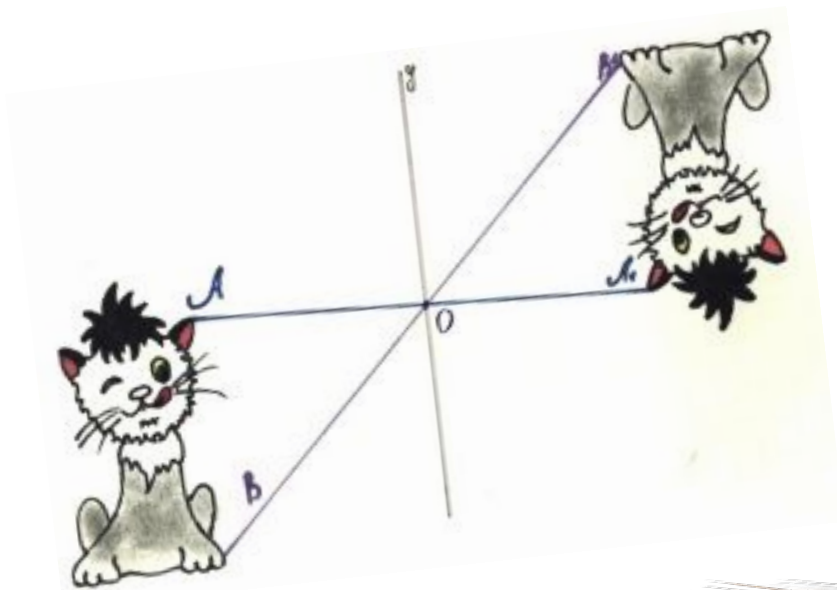
Наиболее распространёнными геометрическими преобразованиями является **симметрия**. В древности слово «**СИММЕТРИЯ**» употреблялось в значении «гармония», «красота».



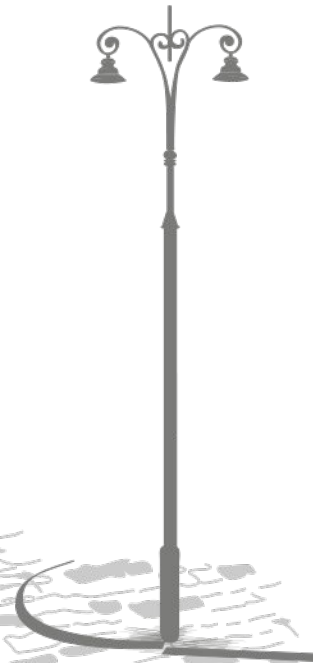


## Виды геометрических симметрий

Виды симметрий, возможных для геометрического объекта, зависят от множества доступных геометрических преобразований и того, какие свойства объекта должны оставаться неизменными после преобразования.



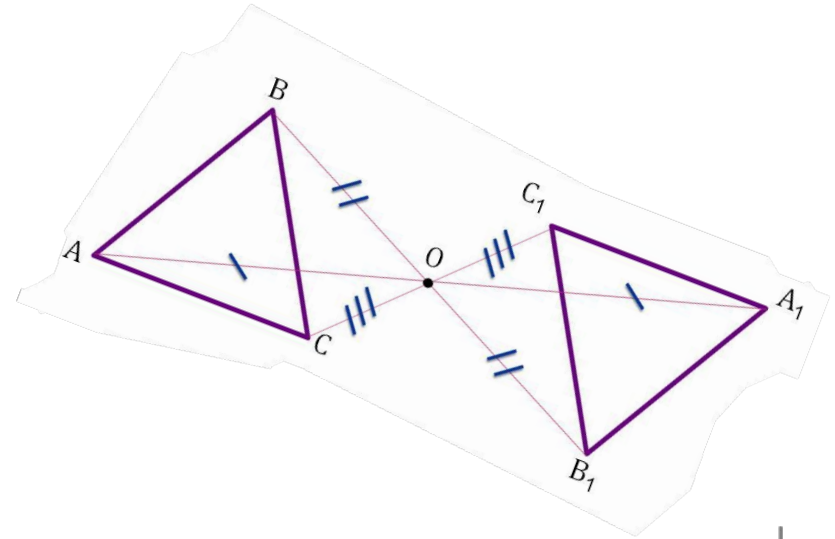
- Центральная симметрия
- Зеркальная симметрия
- Переносная симметрия



# Центральная симметрия



Памятник воинской Славы  
«Ротонда»

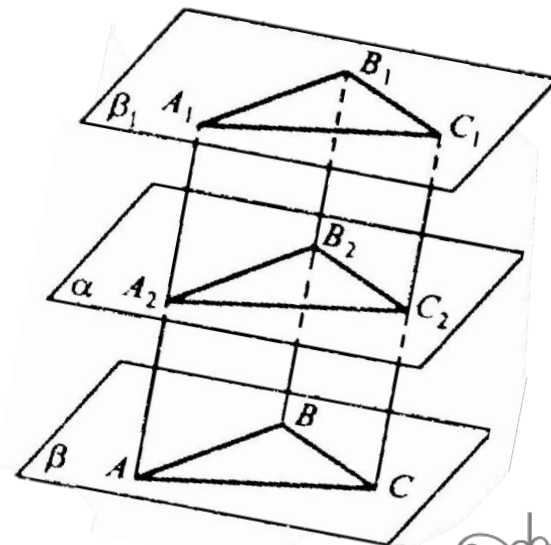


Характеризуется наличием *центра симметрии* — точки  $O$ , обладающей определенным свойством: точка  $O$  является центром симметрии, если при повороте вокруг нее на  $180^\circ$  фигура переходит сама в себя. Примерами фигур, обладающих центральной симметрией, являются окружность и параллелограмм.

# Зеркальная симметрия



Театр оперы и балета



Это отображение пространства на себя, при котором любая точка переходит в симметричную ей точку, относительно плоскости. Зеркально симметричным считается объект, состоящий из двух половинок, которые являются зеркальными двойниками по отношению друг к другу.



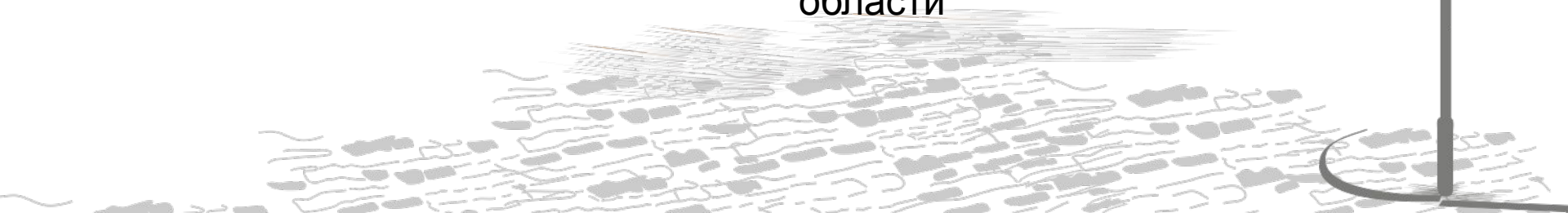
## Зеркальная симметрия



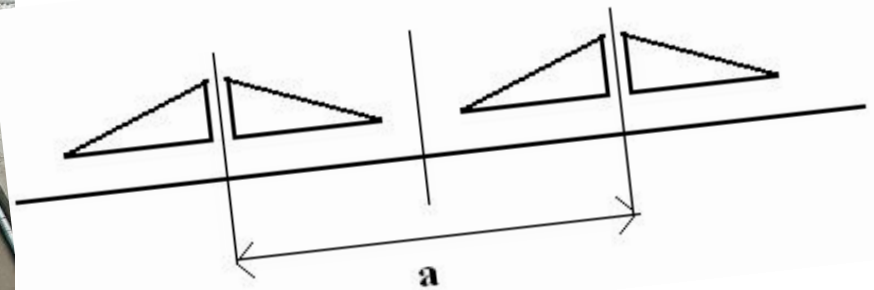
Здание Воронежского областного  
краеведческого музея



Здание администрации Воронежской  
области

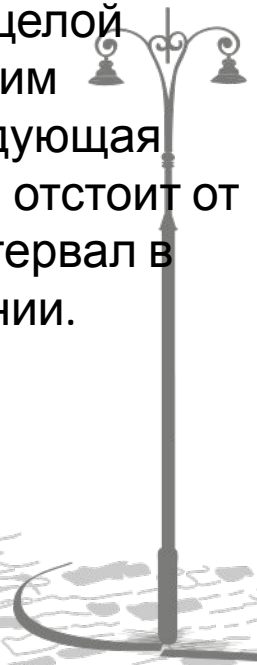


## Переносная симметрия

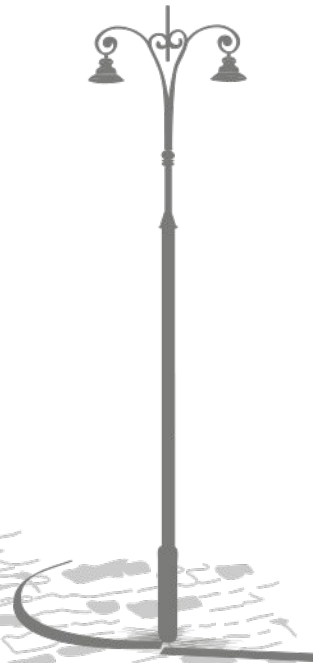


Состоит в том, что части целой формы организованы таким образом, что каждая следующая повторяет предыдущую и отстоит от неё на определённый интервал в определённом направлении.

Дом с совой, на  
улице  
Алексеевского, 12

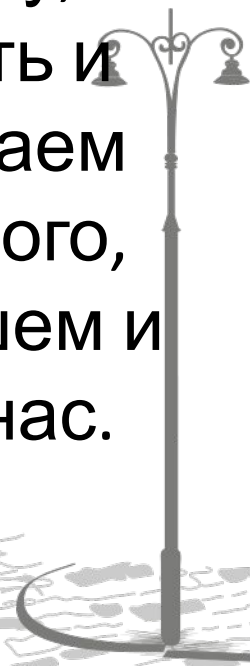


Результатом работы является  
интеллектуальный,  
творческий продукт,  
устанавливающий  
взаимосвязь математики и  
архитектуры.



## Вывод:

Поставленная цель достигнута. Мы убедились, что геометрия играет большую роль в создании архитектурных сооружений и с точки зрения эстетики и с точки зрения правильности построения разного рода конструкций. Она украшает архитектуру, придает ей строгость, индивидуальность и красоту. Изучая математику, мы открываем всё новые и новые слагаемые прекрасного, приближаясь к пониманию, а в дальнейшем и к созданию красоты и гармонии вокруг нас.



**Спасибо за  
внимание.**

