

# Геометрическое построение эскизов куполов, виды куполов.



Вид из окна  
кабинета  
математики на  
церковь Петра и  
Павла, п. Салым

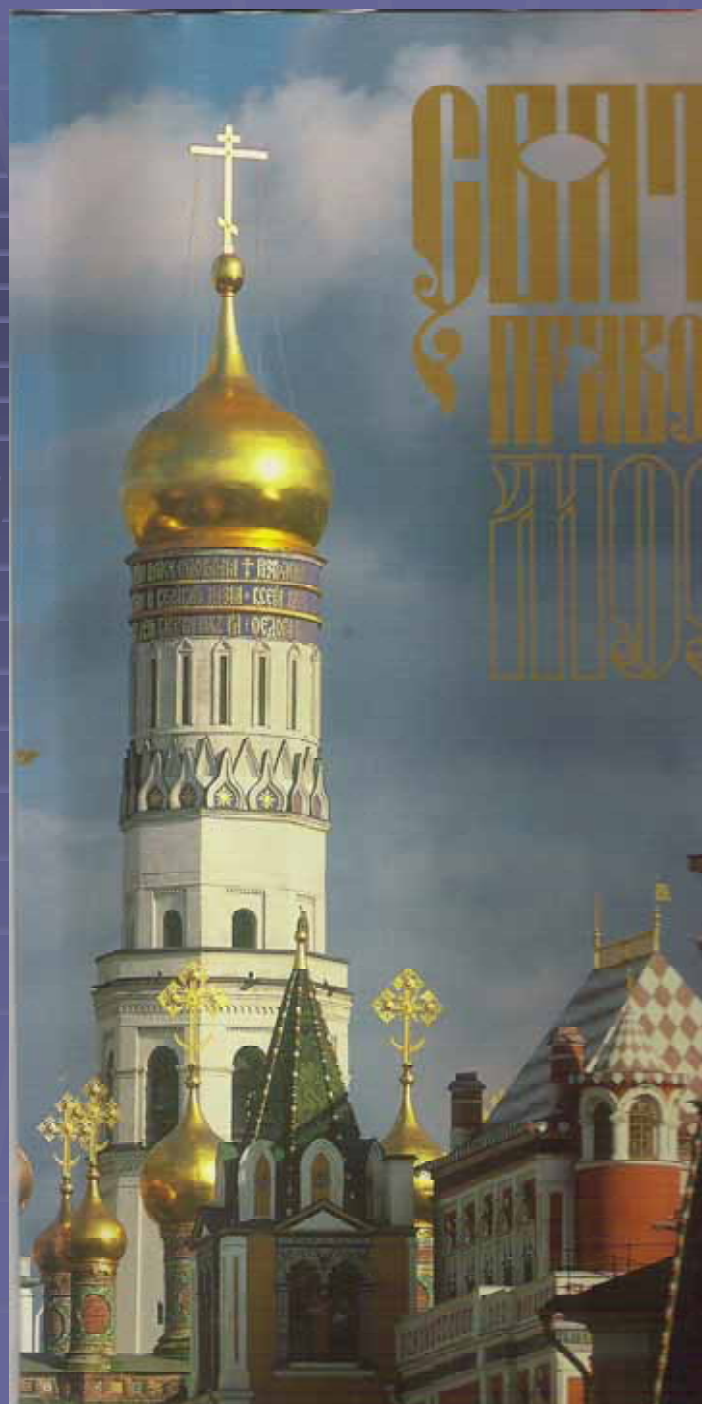


Москва, Преображенский  
Собор. Автор работы на  
Красной Площади, 2001г





*Рождественский собор Саввино-Сторожевского монастыря  
в Звенигороде. Ок. 1405 г.*





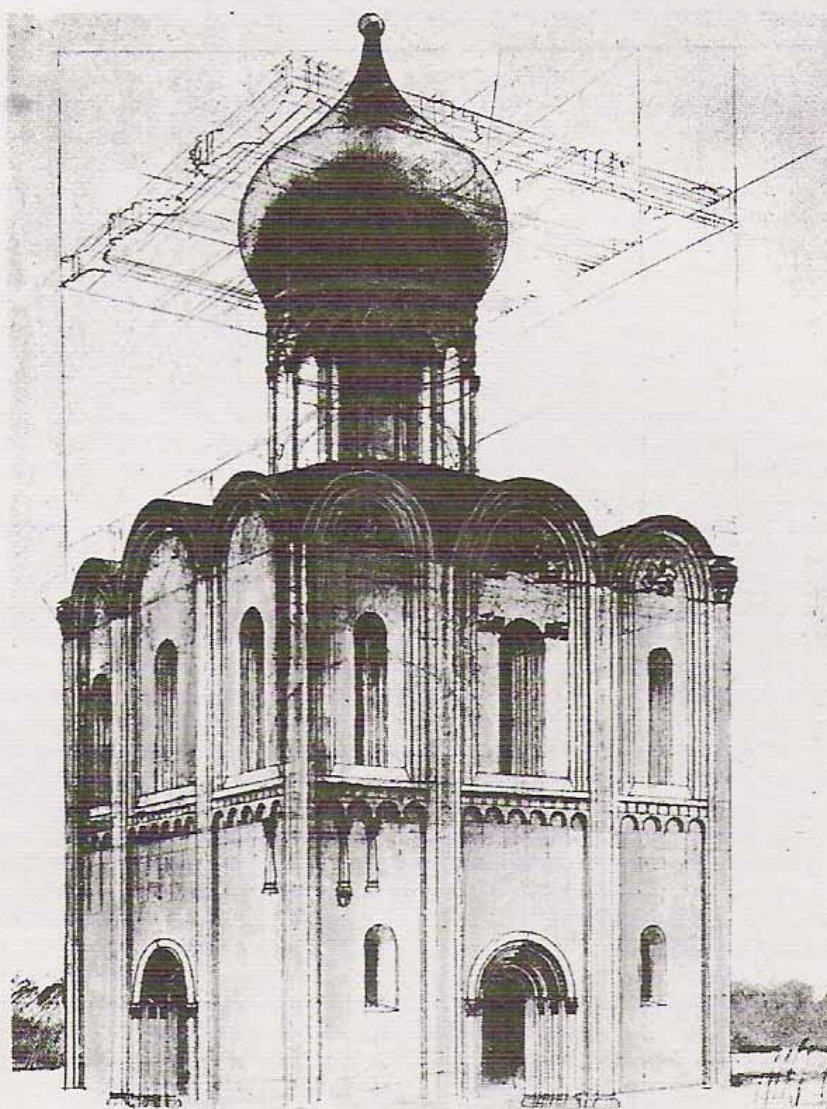


*Успенский собор и Надкладная часовня. Троице-Сергиева лавра*



*Спасо-Каменный монастырь*





Перспективный чертеж церкви Покрова Богородицы на Нерли — геометрия, переходящая в искусство.

- **Цель работы:**— выяснить, какие геометрические построения позволяют выполнить чертеж эскизов куполов, проанализировать, как исторически изменялась форма куполов сооружений, показать применение геометрии в понимании красоты купола русских церквей.



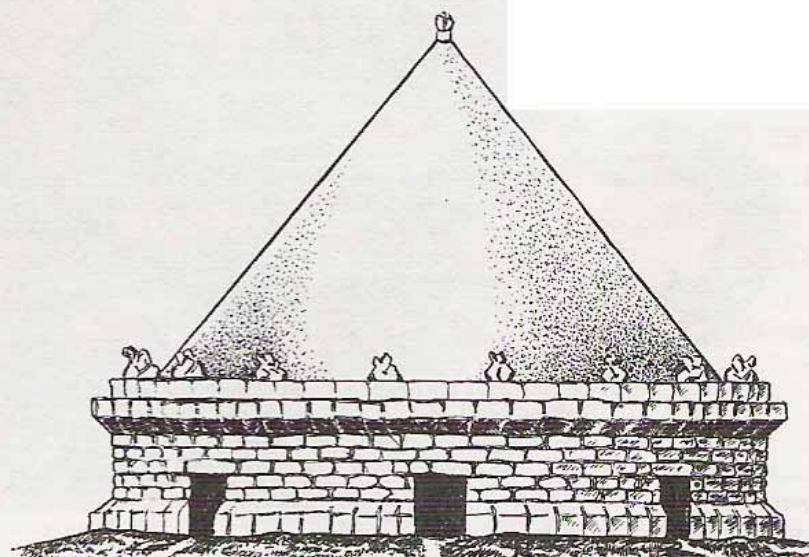
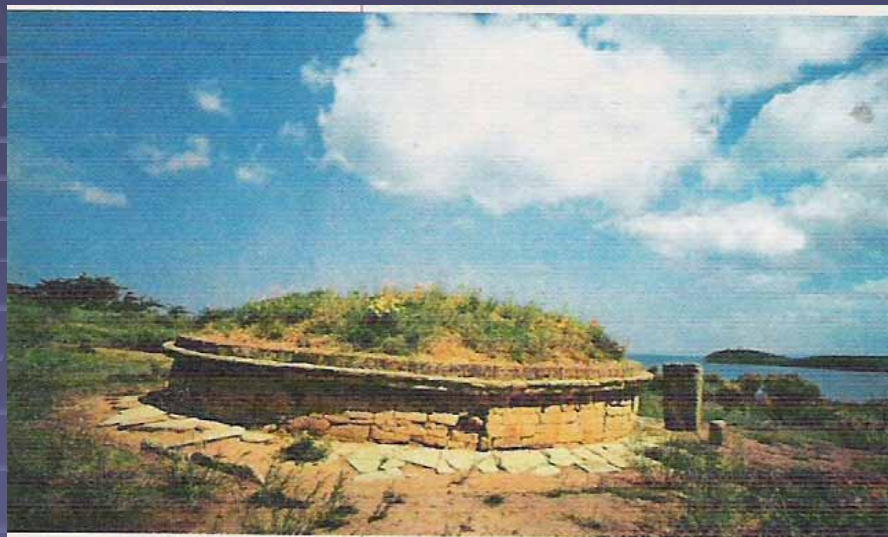
# *Задачи работы:*

- 1. Изучить имеющуюся литературу по теме. Отобрать геометрические сведения (понятия, теоремы, определения, свойства), соответствующие теме.
- 2. Определить геометрические фигуры в исторически изменяющихся куполах сооружений.
- 3. Найти алгоритмы построений эскизов куполов с помощью циркуля и линейки.
- 4. Научиться выполнять построения эскизов куполов, используя знания по геометрии: тем «Задачи на построение», «Золотое сечение», «Симметрия» и другие.
- 5. Подобрать геометрические задачи по теме, их решить.

# План

- Введение
- Глава 1. Геометрические сведения. стр.
  - 1. 1 Геометрические сведения из планиметрии.
  - 1. 2. Начальные сведения из стереометрии, геометрические тела.
  - 1. 3. Понятие «золотого сечения».
- Глава 2. Геометрические фигуры в различных видах куполов:
  - 2.1. Полусферические (полуциркульные)
  - 2.2 . Шлемообразные купола.
  - 2. 3. Луковичная форма купола.
  - 2. 4. Шатровые церкви.
- Глава 3. Геометрические построения.
  - 3. 1. Построение эскизов куполов.
  - 3. 2. Схема крестово-купольного храма.
  - 3. 3. Мерный «вавилон» - система мер длины Древней Руси.
  - 3. 4. Геометрические законы красоты.
  - 3. 5. Решение задач.
- 
- Заключение
- Словарь понятий
- Список литературы.

*Полусферическими* насыпями покрыты многие этрусские гробницы, в том числе знаменитая Гробница Флабелли в Популони, Италия (около 5 м в диаметре).



этрусские гробницы.  
реконструкция

Самый большой каменный свод - купол Пантеона ( Рим, 123г), диаметр полусферы 43 м. В интерьере Пантеона достигнута гармония между высотой и диаметром сооружения, которая имеет простое математическое выражение: высота стен Пантеона равна радиусу полусферы его купола,

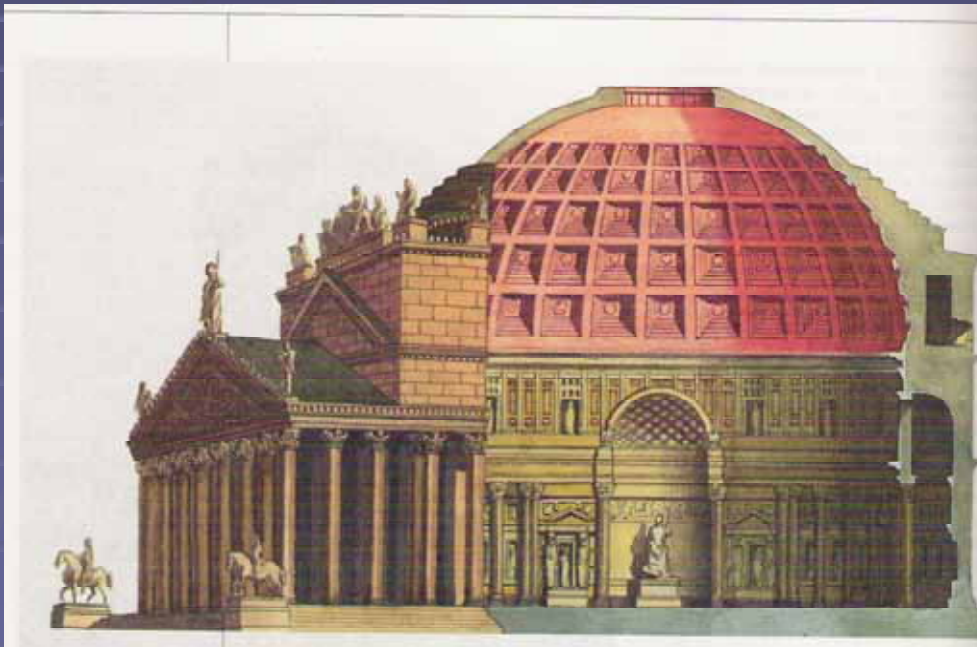
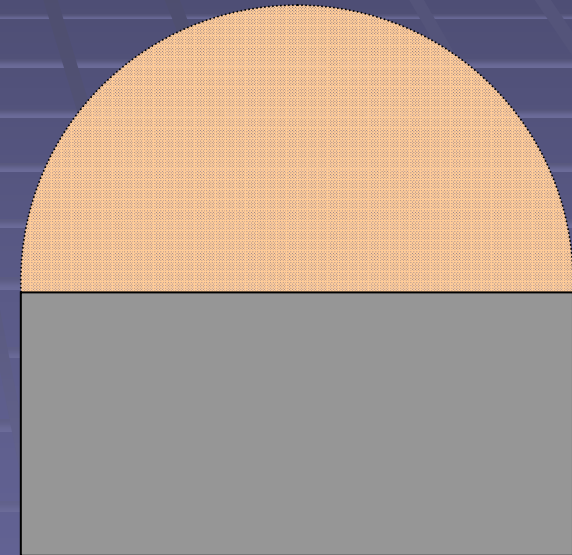


Рис 2





Храм Святой Софии в Константинополе. Главный купол – гигантская полусфера. Прообраз собора Святой Софии в Киеве, высота центральных глав которого – 29 м, форма куполов еще напоминает полусферу, но уже ближе к луковичной форме.

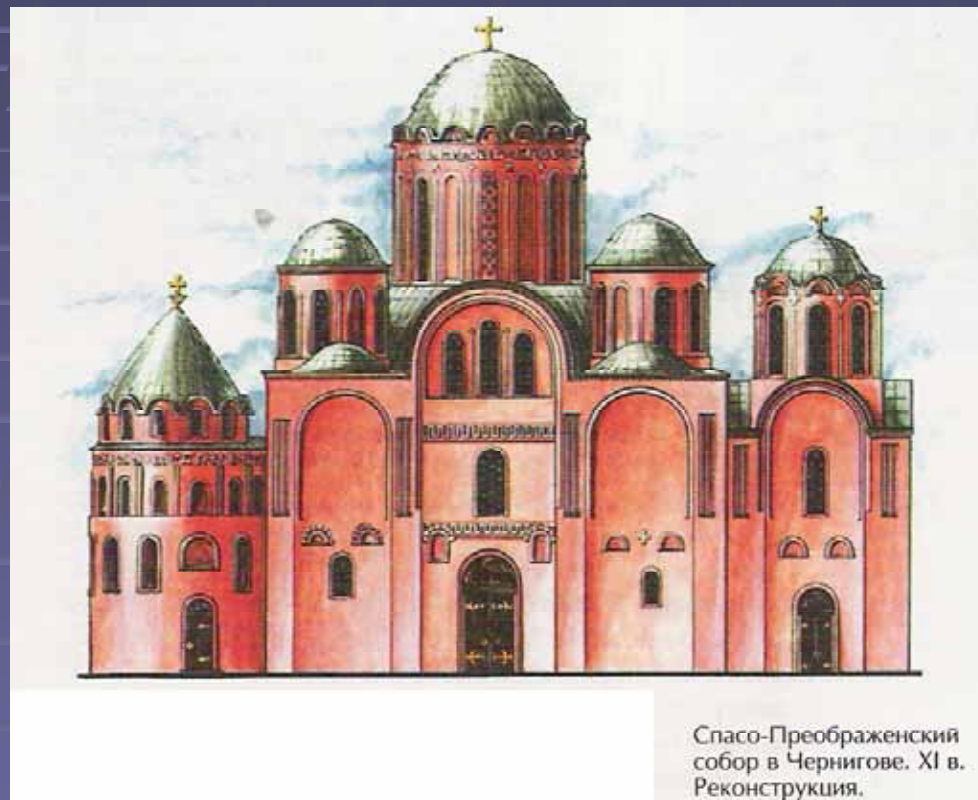


Собор Святой Софии, Общий вид, VI в.  
Константинополь (Стамбул).

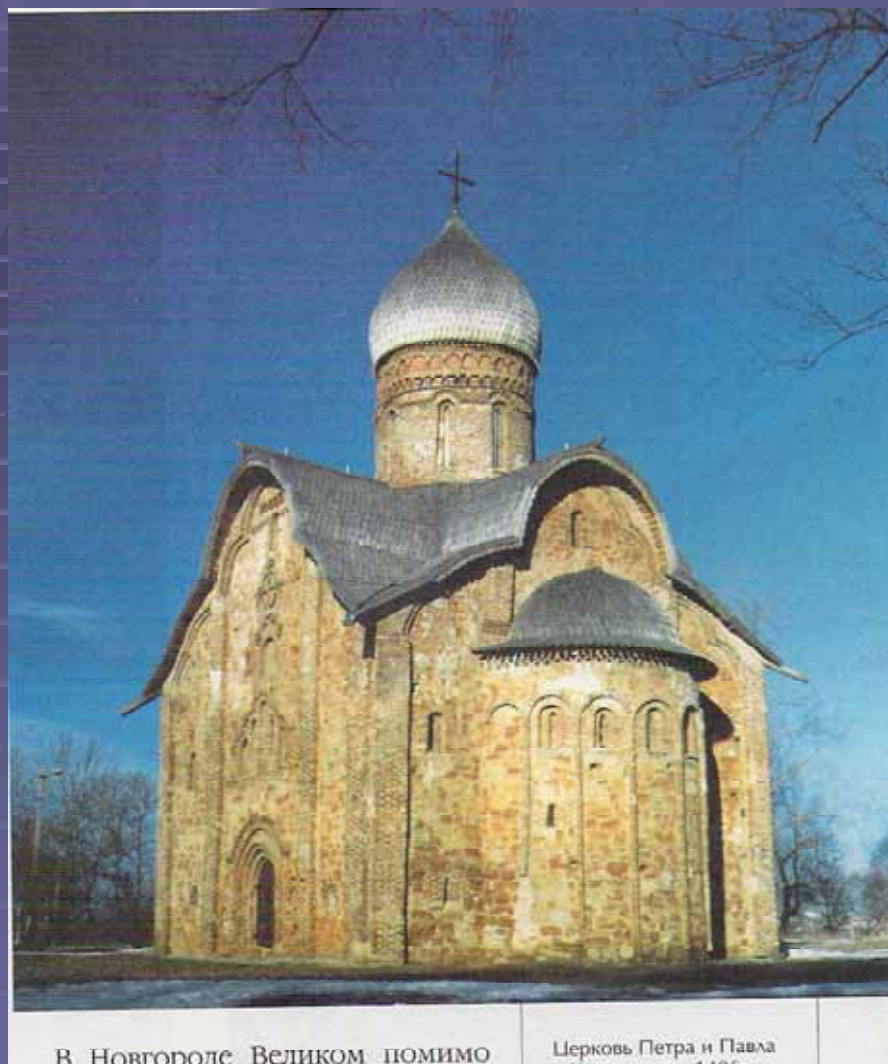


Собор Святой Софии, Интерьер. Гравюра XIX в.  
Венецианская (Стамбул).

Самым древним русским храмом является Спасо -  
Преображенский собор в Чернигове. XI в. Купола в виде  
полусферы и конуса.



Спасо-Преображенский  
собор в Чернигове. XI в.  
Реконструкция.



В Новгороде Великом помимо

Церковь Петра и Павла  
1496 г.

Рис 4

В кошевниках

# Виды куполов

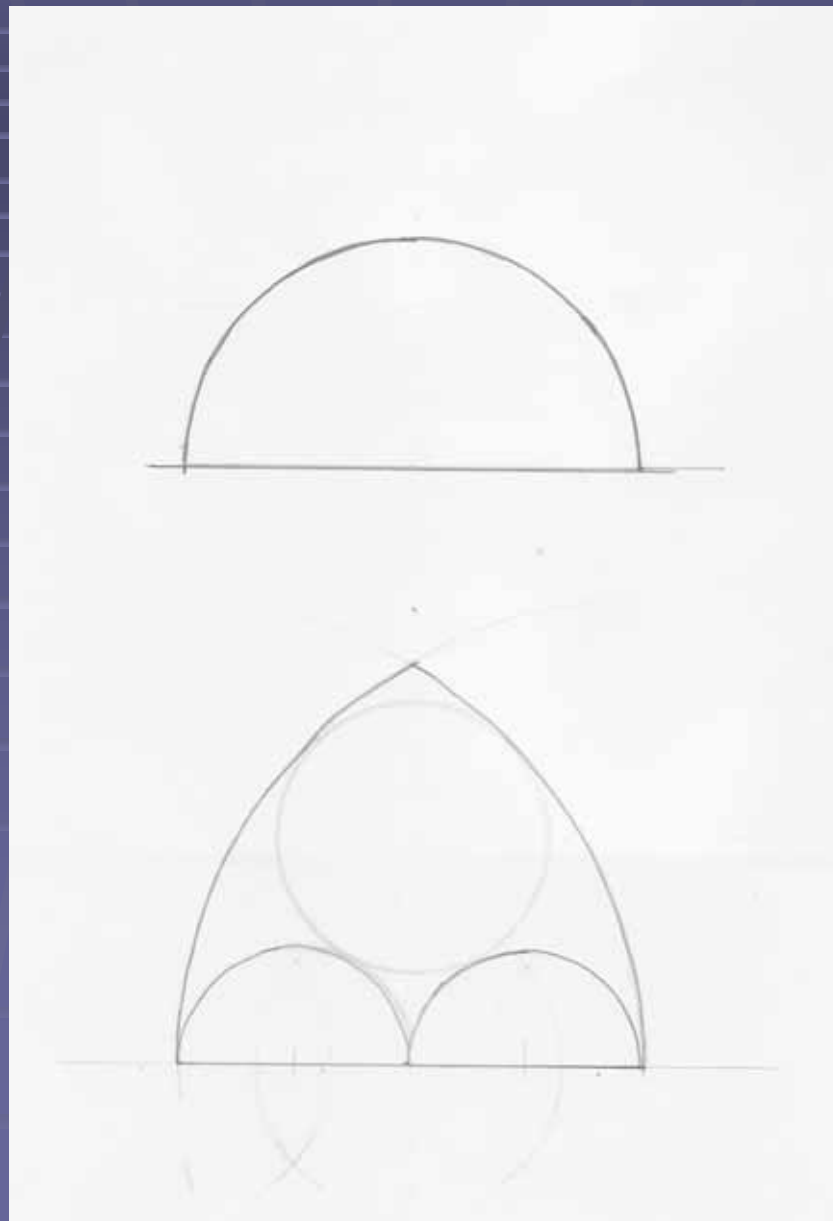


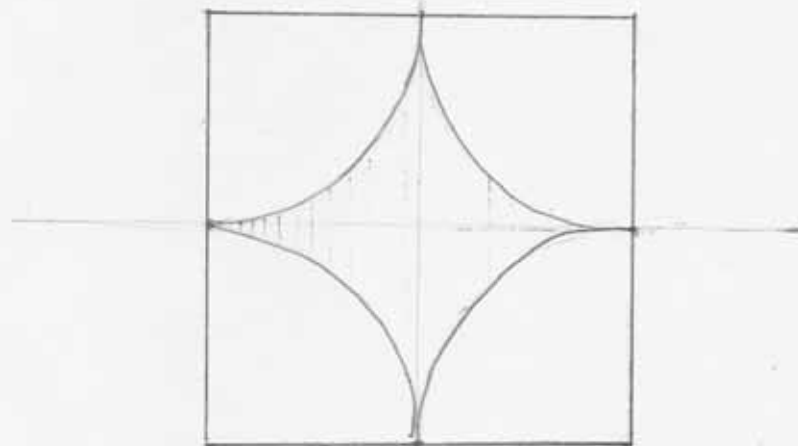
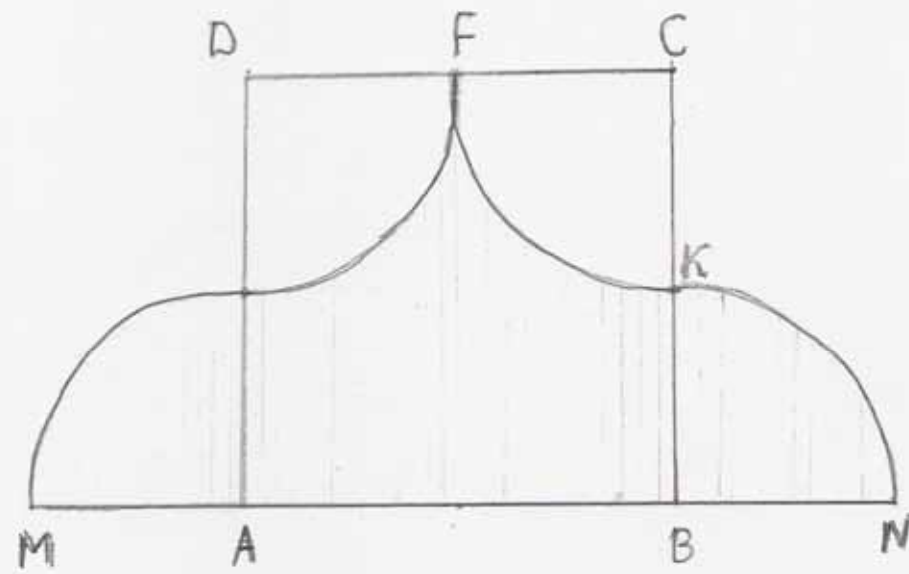


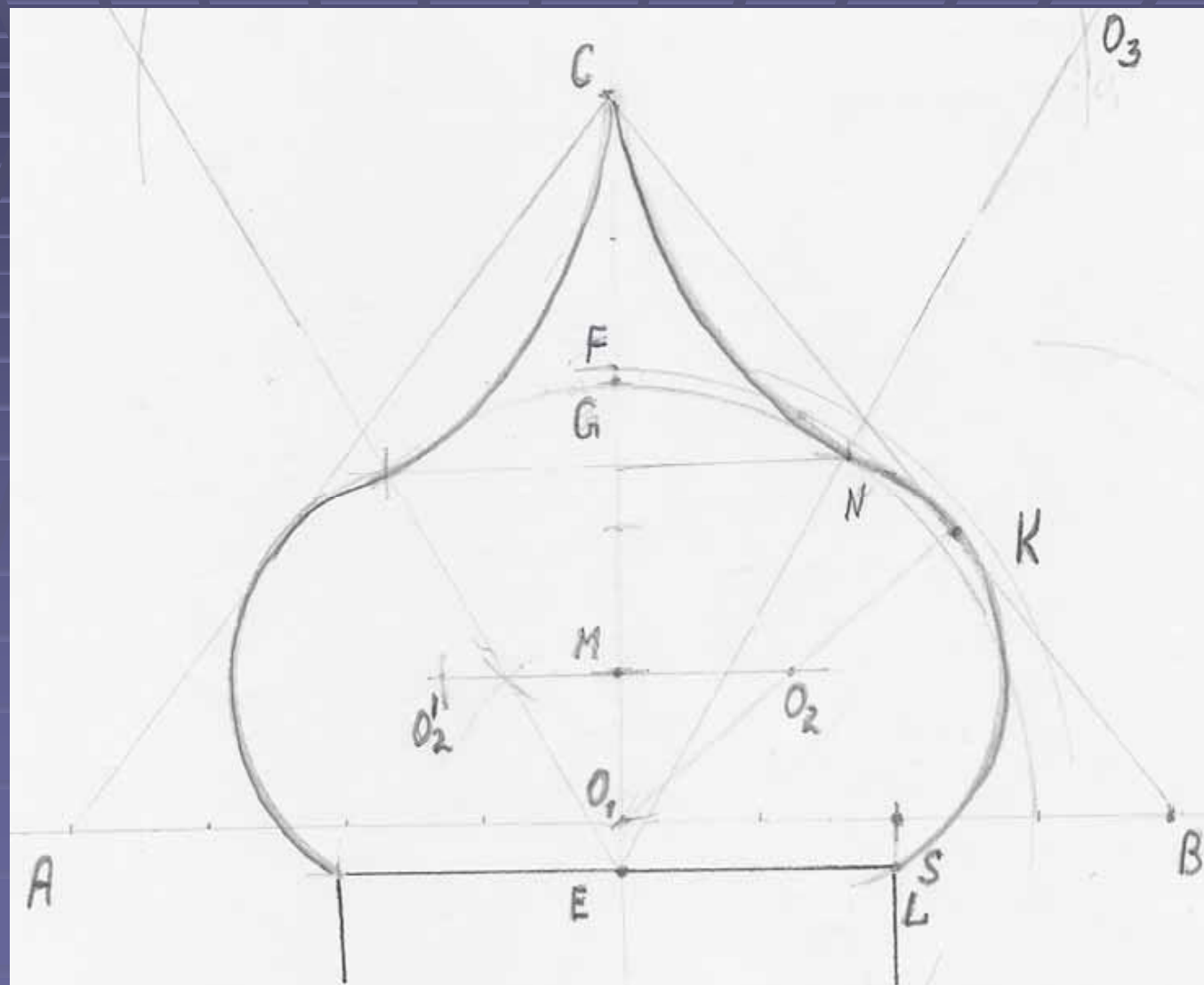
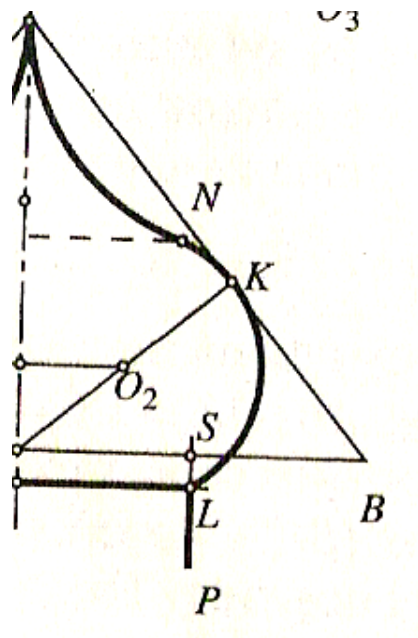
# Виды куполов



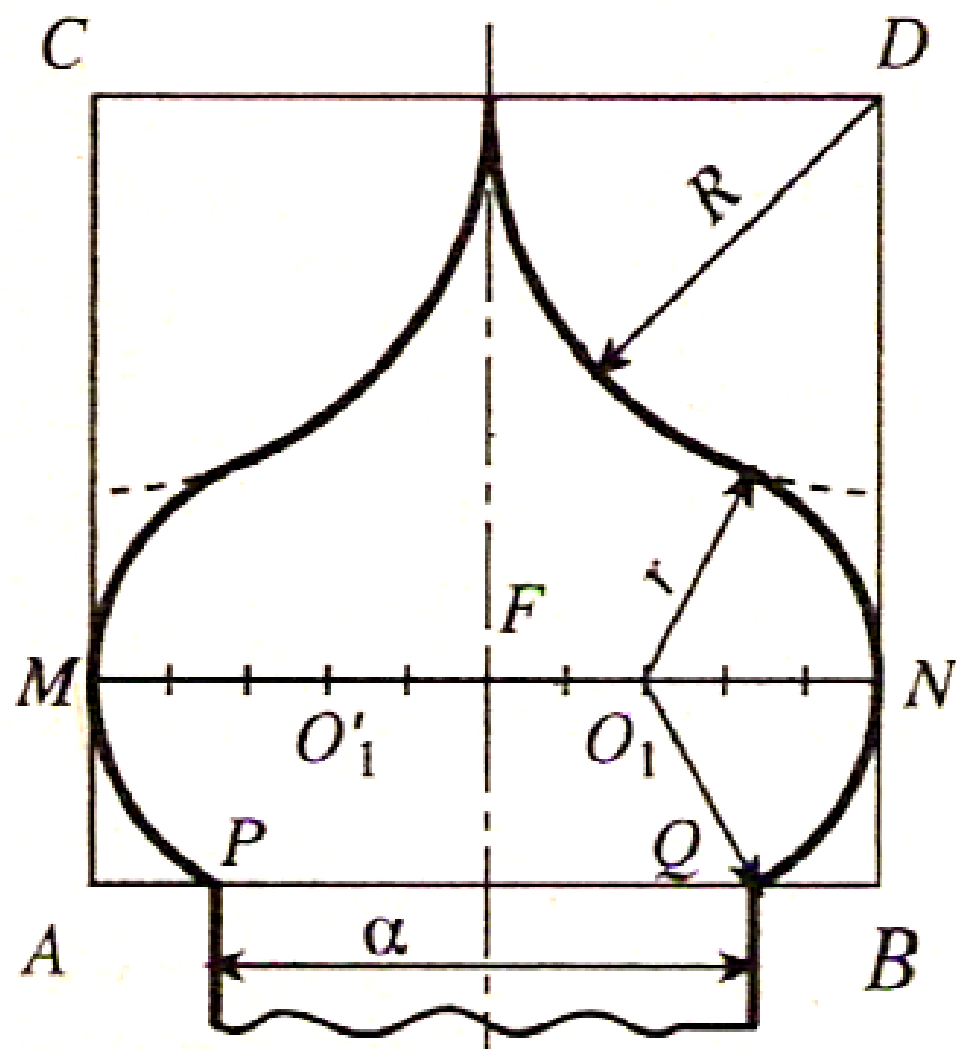
# Эскизы куполов





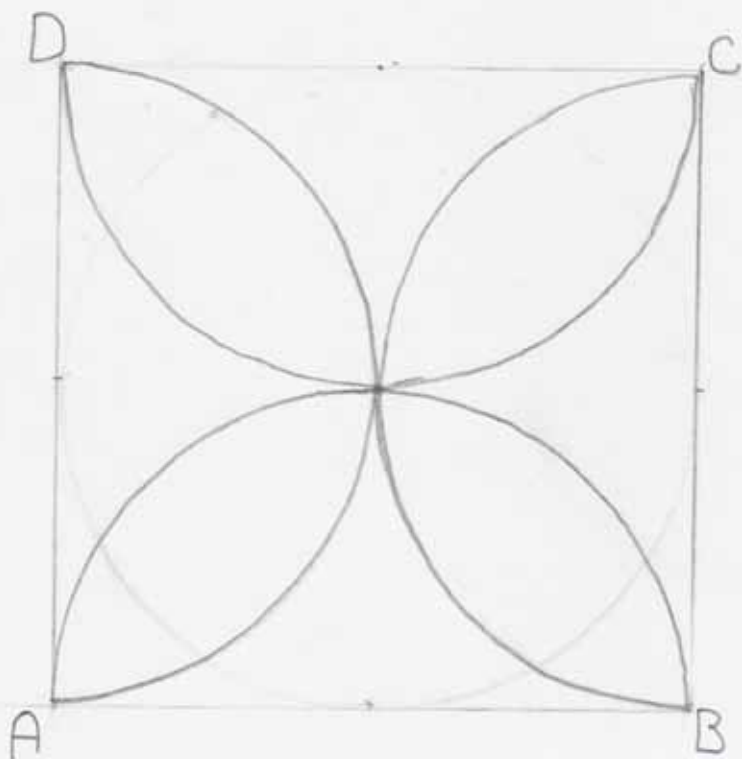
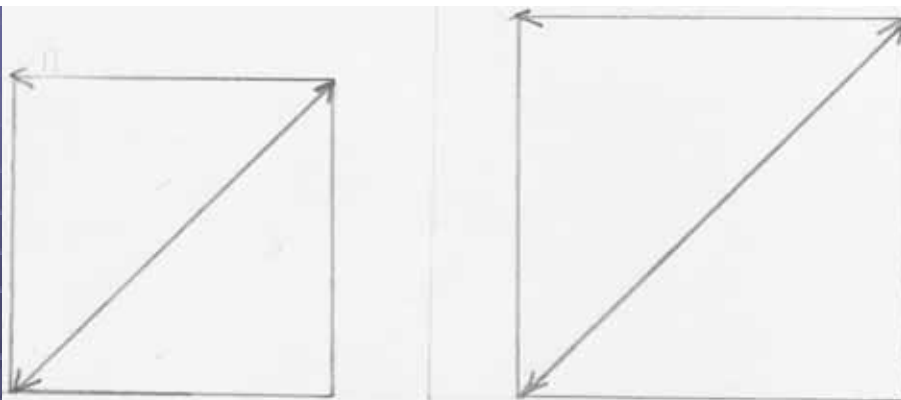




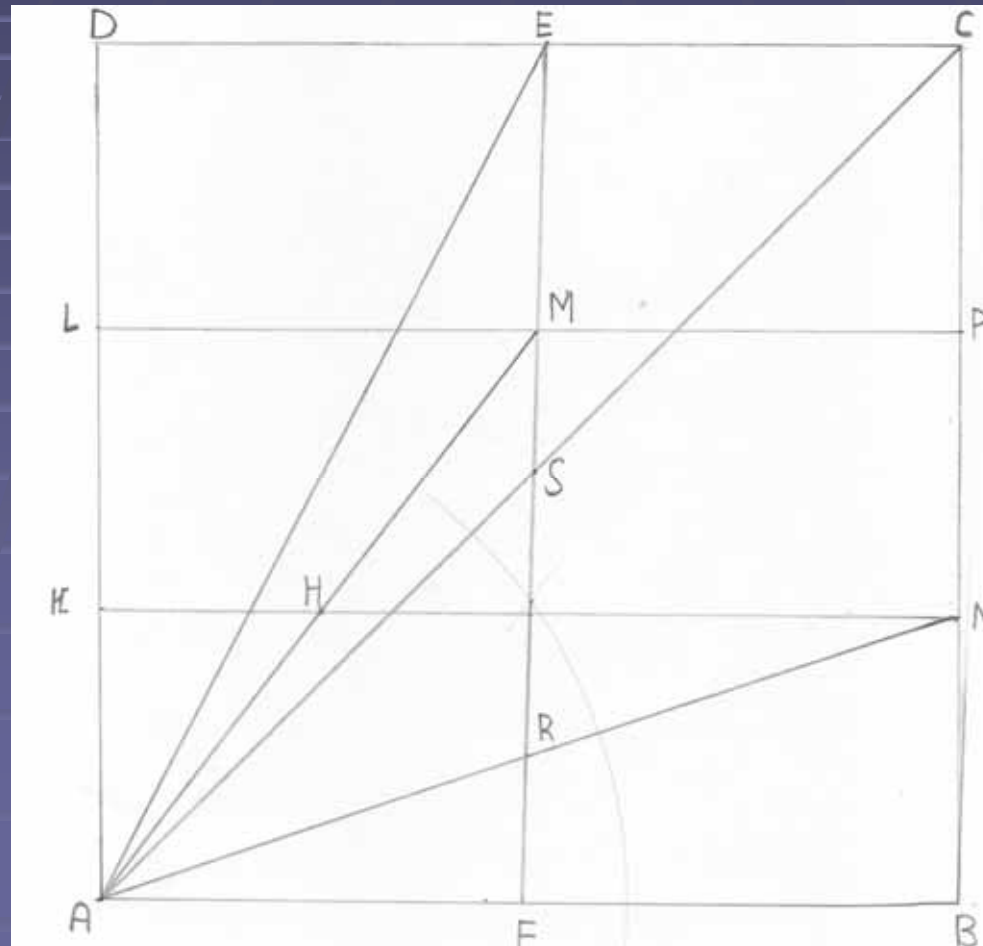


#### Алгоритм построения эскиза № 4:

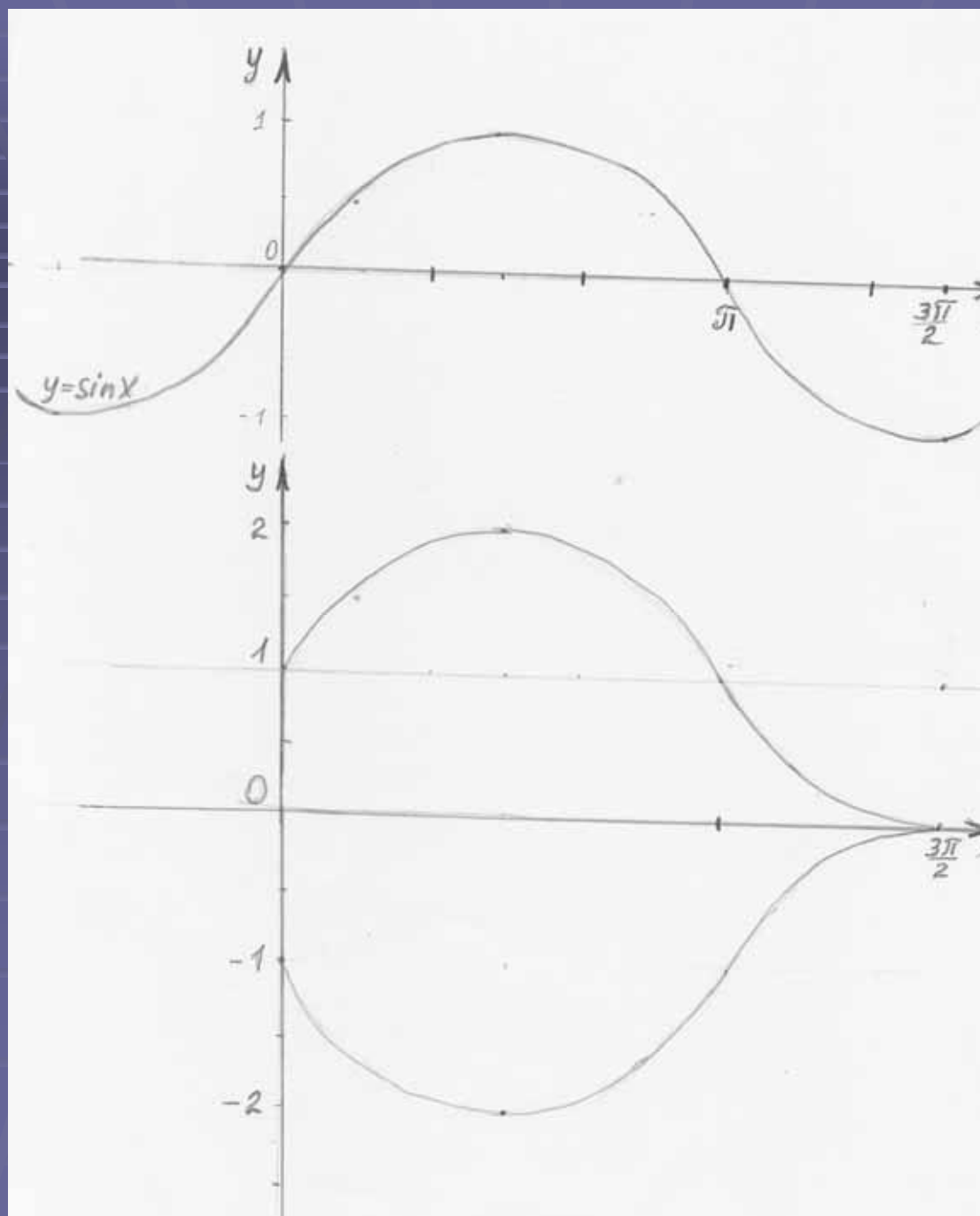
1. Построить квадрат ABCD, сторона которого равна 10 см.
  2. Разделить стороны квадрата пополам (задача 2, глава 1). Обозначить середины сторон точками K, G, P и L.
  3. Построить  $\frac{1}{4}$  части окружностей с центрами в точках C и D,  
 $R = \frac{1}{2} DB = 5$  см.
  1. Разделить отрезки AL и BG пополам, отметить точки N и M.
  2. Отложить отрезки  $MO_2 = O_1N = 3$  см.
  3. С центрами в точках  $O_2$  и  $O_1$  провести окружности  $r = 3$  см.
  4. Обозначить точки пересечения этих окружностей со стороной AB P и Q.
  5. Провести перпендикуляры к прямой AB, проходящие через точки P и Q.
  6. Линия, состоящая из четырех частей окружностей, и даст очертание «луковичного» купола.
- Уравнение окружности:  $(x - 2)^2 + y^2 = 9$ .



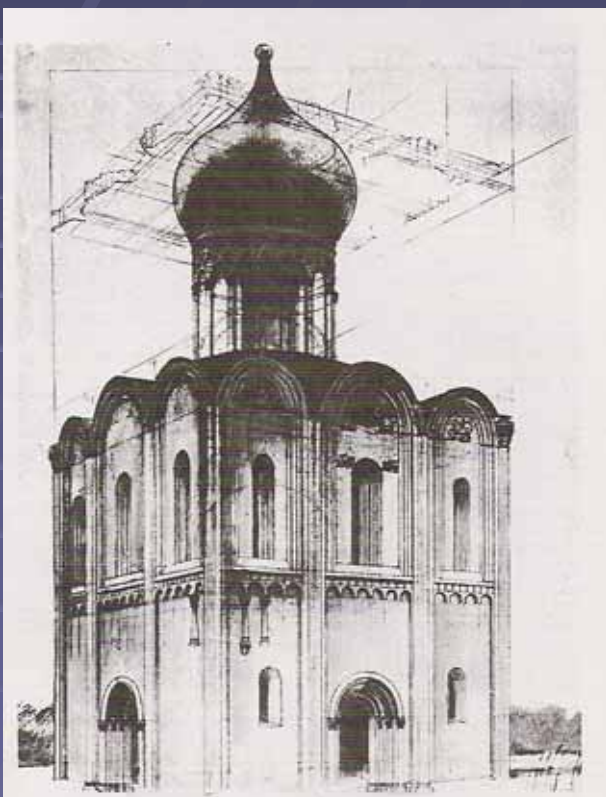
# Мерный «вавилон» Древней Руси



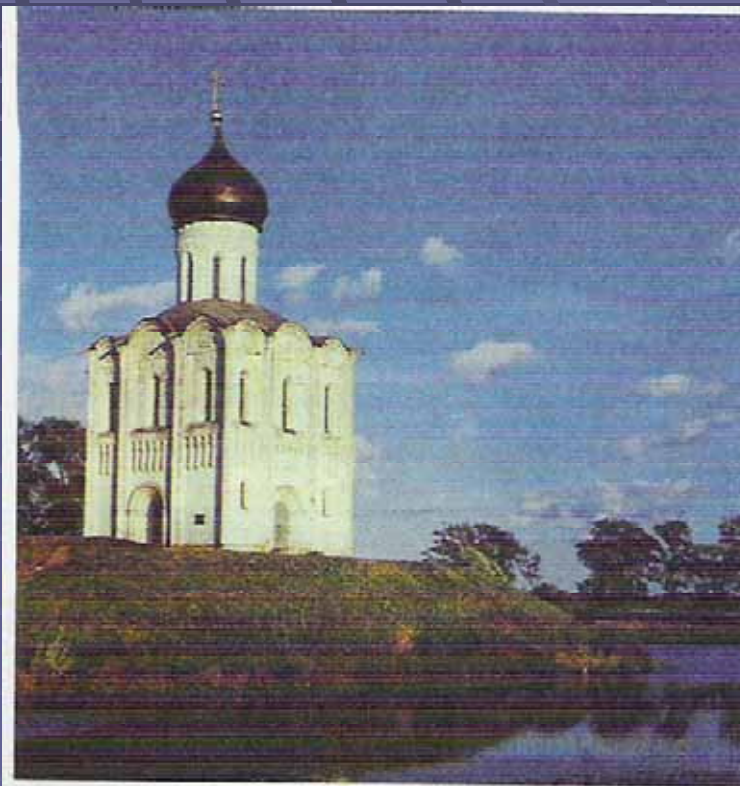




# Церковь Покрова на Нерли.

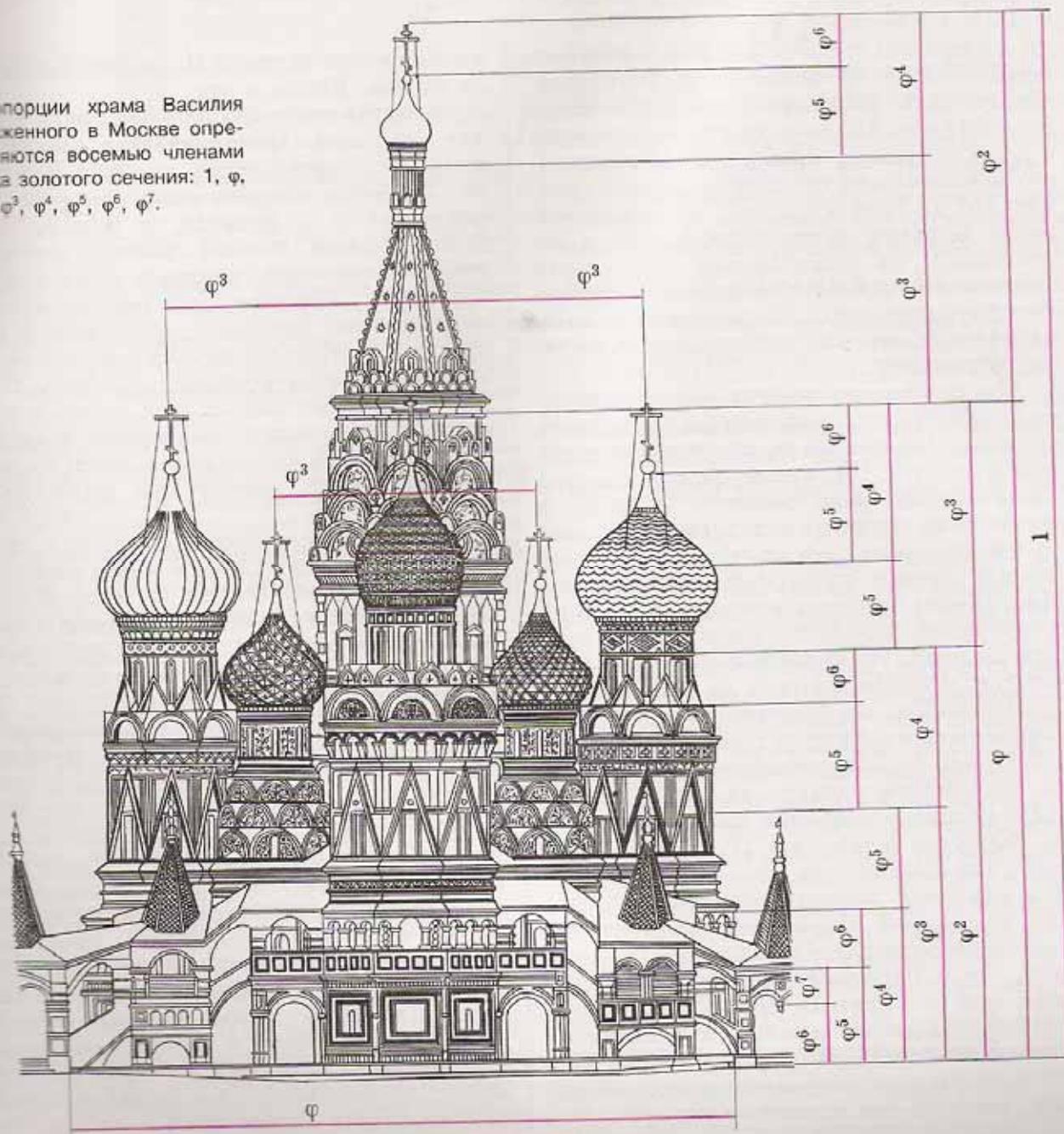


Перспективный чертёж церкви Покрова Богородицы на Нерли — геометрия, переходящая в искусство.



Церковь Покрова́ на Нерли́  
близ Владимира. 1165 г.

Пропорции храма Василия  
Блаженного в Москве опре-  
деляются восемью членами  
ряда золотого сечения: 1,  $\varphi$ ,  
 $\varphi^2$ ,  $\varphi^3$ ,  $\varphi^4$ ,  $\varphi^5$ ,  $\varphi^6$ ,  $\varphi^7$ .



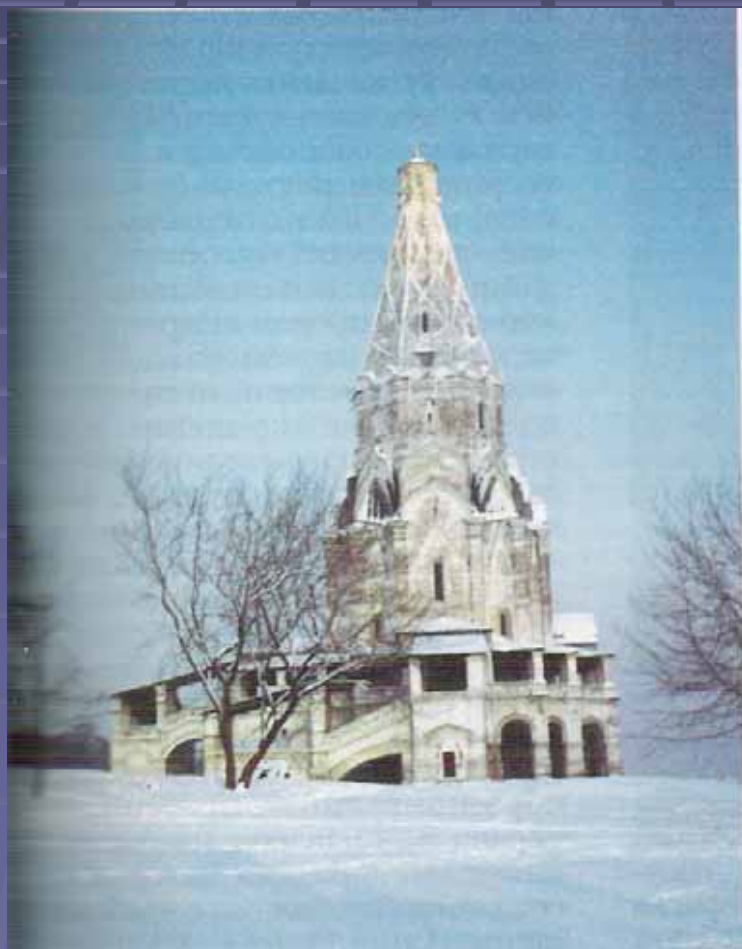




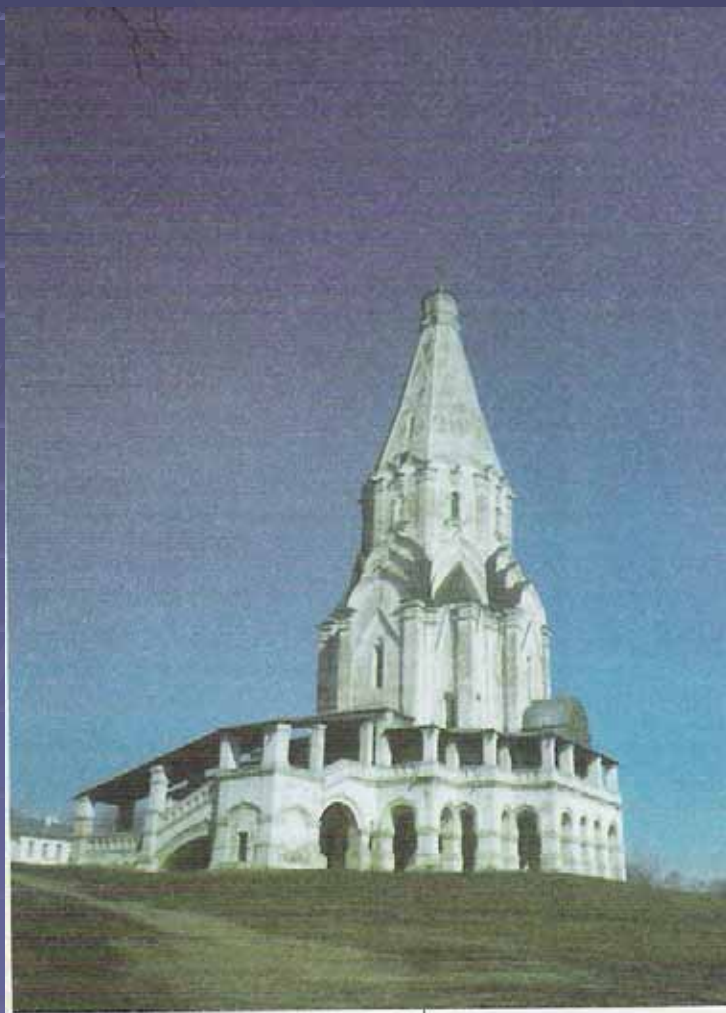


# Храм Вознесения в Коломенском

## Зимний вид



Посещение Москвы, экскурсия в Коломенское,  
как результат работы появился интерес к храмам  
России. Автор работы возле храма Вознесения в  
Коломенском



Посещение Москвы,  
Храм Христа Спасителя,  
изучение куполов  
различных церквей.



# Заключение

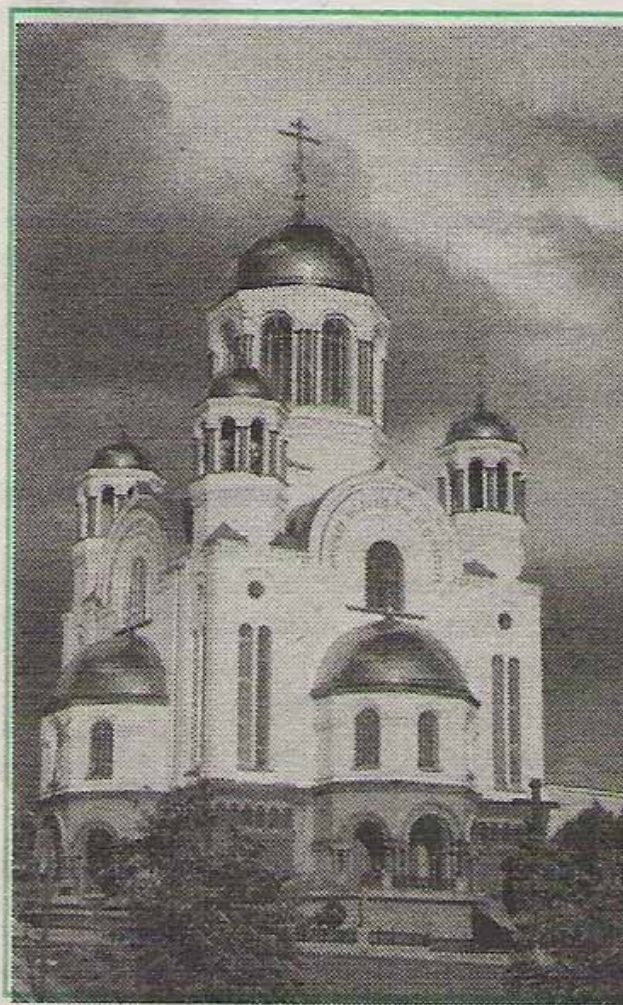
- **Выводы:**

- 1) . Купол – это тело, которое в математике называют телом вращения. Оно имеет ось вращения.
- 2) Купол - это геометрическое тело, которое имеет ось симметрии, бесконечно много плоскостей симметрии.
- 3) При построении эскизов куполов используется понятие «золотого сечения».
- 4) Все чертежи эскизов куполов выполнены с помощью циркуля и линейки.

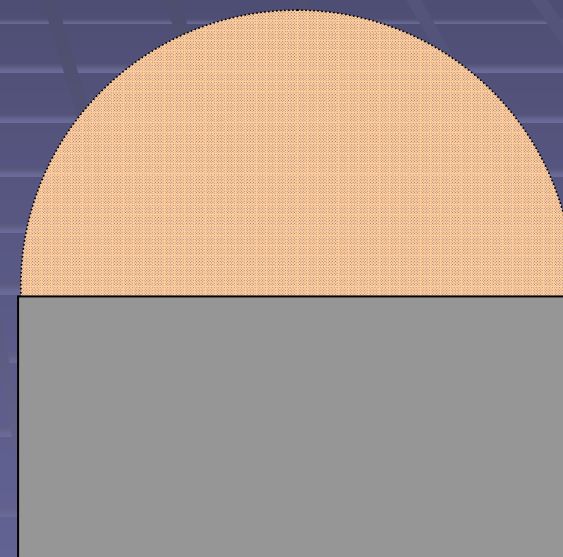


- 5) Главы (купола) некоторых церквей имеют одинаковую форму, но отличаются размерами, т.е. являются подобными фигурами.
- 6) В строениях храмов видны такие геометрические фигуры, как полусфера, шар, конус, цилиндр, окружность, полуокружность, многоугольники, призмы, пирамиды.

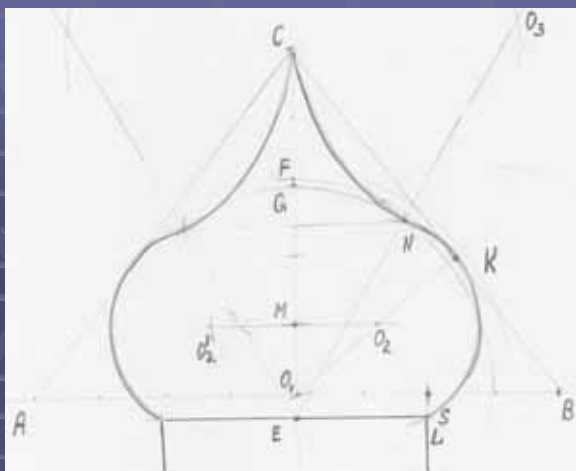
- 7) . В работе показана связь геометрии и алгебры на примере построения эскиза купола с помощью графика функции  $y = \sin x$ , параллельного переноса и отображения плоскости на себя – осевой симметрии.
- 8) Перечисленные геометрические сведения о куполах дают нам представление о красоте, с точки зрения геометрии: симметрия, пропорциональность частей, «золотое сечение», подобие, форма в виде преобразованной сферы, полусферы.



**Храм-на-Крови  
в честь Всех Святых,  
в Земле Российской  
просиявших  
620151, г. Екатеринбург,**







Фотография из местной газеты «Югорское обозрение», в наше время вырос интерес к храмам России. Тема работы – актуальна.

