

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА



Лекции

Автор: Кочкина В.Ф.

ИРИТ-РТФ

2018 год

Введение

Данный электронный курс лекций по компьютерной графике предназначен для студентов технических вузов всех форм обучения

Цель электронного курса лекций

Демонстрация последовательных графических построений при решении задач инженерной графики

Источники литературы

- Шпаков, П.С. Основы **компьютерной графики** : учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М.В. Шпакова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 398 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7638-2838-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364588>
- Перемитина, Т.О. **Компьютерная графика** : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - 144 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0077-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208688>
- Григорьева, И.В. **Компьютерная графика** : учебное пособие / И.В. Григорьева. - Москва : Прометей, 2012. - 298 с. - ISBN 978-5-4263-0115-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211721>
- Хныкина, А.Г. Инженерная и **компьютерная графика** : учебное пособие / А.Г. Хныкина ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 99 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466914>
- Алдохина, Н.П. Инженерная и **компьютерная графика**: рабочая тетрадь для обучающихся по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство» (уровень бакалавриата) / Н.П. Алдохина, Т. В. Вихрова ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра прикладной механики, физики и инженерной **графики**. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2016. - 31 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471828>
- Митин, А.И. **Компьютерная графика** : справочно-методическое пособие / А.И. Митин, Н. В. Свертилова. - 2-е изд., стереотип. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 252 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-6593-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443902>

Источники дополнительных сведений

- Третьяк, Т.М. Photoshop. Творческая мастерская **компьютерной графики** / Т. М. Третьяк, Л.А. Анеликова. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 166 с. - (Элективный курс. Профильное обучение). - ISBN 978-5-91359-002-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227181>
- Инженерная и **компьютерная графика**: лабораторный практикум / Министерство образования и науки РФ ; авт.-сост. С.В. Говорова, И.А. Калмыков. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 165 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466961>

СБОРНИКИ СТАНДАРТОВ

1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)
ГОСТ 2.001 – 93 ... 2.125 – 88
2. Общие правила выполнения чертежей ГОСТ 2.301 – 68 ...
2.321 – 84

Принятые обозначения

1. Точки в пространстве – прописными буквами латинского алфавита A, B, C, \dots , а также цифрами
2. Линии в пространстве – по точкам, определяющим линию, и строчными буквами латинского алфавита $a, b, c \dots$
3. Углы – строчными буквами греческого алфавита **$\varphi, \psi, \omega, \sigma$**
4. Плоскости - **$\alpha, \beta, \gamma, \delta$**

Принятые обозначения

5. Плоскости проекций – строчной буквой греческого алфавита Π
- Горизонтальная плоскость Π_1
 - Фронтальная плоскость Π_2
 - Профильная плоскость Π_3
 - Любая дополнительная плоскость Π_4, Π_5, \dots

Принятые обозначения

6. Оси проекций – строчными буквами x, y, z
 - При введении дополнительных плоскостей
 $\Pi_2 / \Pi_4, \Pi_1 / \Pi_4, \Pi_4 / \Pi_5, \dots$
7. Проекции точек:
 6. На плоскость α – A_α
 - На горизонтальную плоскость Π_1 – A_1
 - На фронтальную плоскость Π_2 – A_2
 - На профильную плоскость Π_3 – A_3
 - На дополнительную плоскость Π_4 – A_4

Принятые обозначения

8. Обозначение плоскостей, заданных следами:
- Горизонтальный след плоскости **α** - **$\alpha_{п1}$**
 - Фронтальный след плоскости **α** - **$\alpha_{п2}$**
9. Точка схода следов плоскости – строчными буквами обозначения плоскости $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ с индексом соответствующей оси: **$\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z$** ; **$\beta_x, \beta_y, \beta_z, \dots$**

ЛЕКЦИЯ 1

ВВЕДЕНИЕ. ПРОЕКЦИИ ТОЧЕК

- Цель изучения курса
- Метод проекций
- Основы изображения предметов на плоскости
- Виды проекций
- Инвариантные свойства
- Проекции точек

Введение

- Инженерная графика включает элементы начертательной геометрии и технического черчения

Начертательная геометрия.

Введение

- Цель курса: Базовая инженерная подготовка -
 - 1) развитие пространственного представления и воображения,
 - 2) выработка знаний и навыков, необходимых для выполнения и чтения
- ✓ чертежей деталей и сборочных единиц,
- ✓ выполнения эскизов,
- ✓ составления конструкторских документов

Начертательная геометрия.

Введение

Задачи начертательной геометрии:

- Метрические (натуральная величина, углы наклона к плоскостям проекций)
- Позиционные - положение в пространстве

Начертательная геометрия. Введение

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ:

- Точка
- Прямая
- Плоскость
- Поверхность

Основные понятия начертательной геометрии (НГ)

- Одним из методов познания природы, законов развития, исследования явлений и процессов, происходящих в природе, является *моделирование*
- При этом человек создает физическую или абстрактную (математическую) модель изучаемого процесса или объекта
- В инженерной практике рассматриваются *геометрические модели* - чертежи

-
- Начертательная геометрия (НГ) - область науки и техники, занимающаяся разработкой научных основ построения и исследования геометрических моделей пространственных инженерных объектов и их графического отображения
 - Начертательная геометрия - один из разделов геометрии, в котором пространственные формы с их геометрическими закономерностями изучаются в виде их изображения на плоскости

Правила построения
изображений объектов
основаны на методе проекций

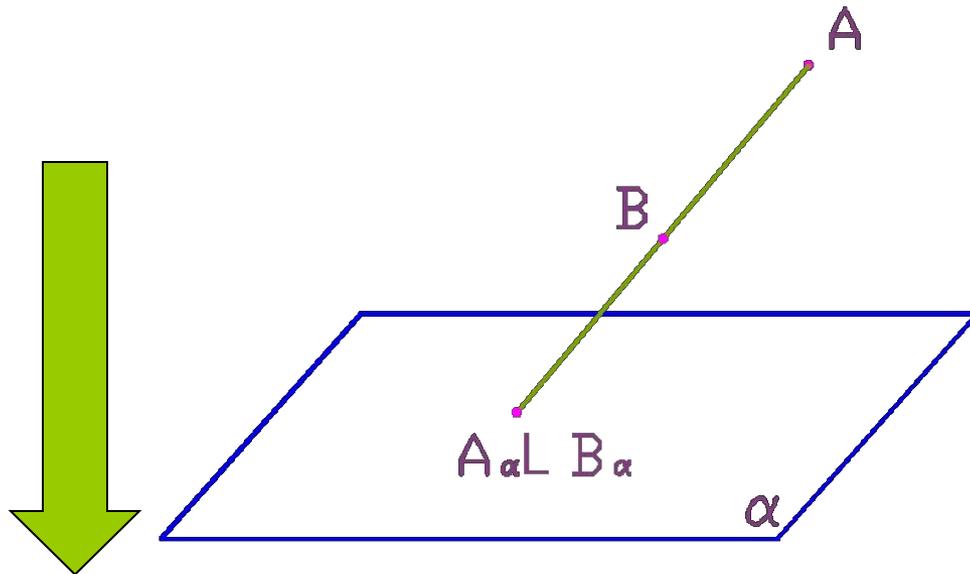
- МЕТОД ПРОЕКЦИЙ - замена реально существующего объекта его изображением на плоскости, выполненная по определенным правилам

СПОСОБЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОЕКЦИЙ

- Центральное проецирование
- Параллельное проецирование
- Ортогональное проецирование

Центральное проецирование (общий вид проецирования)

Любая точка, расположенная на линии АВ и её продолжении, совпадет с проекцией A_{α}

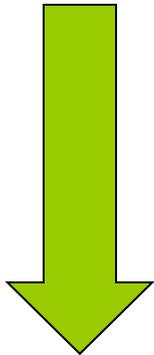


Центральное проецирование не определяет однозначно положение точки в пространстве

Параллельное проецирование



Центр проецирования
удален в
бесконечность



Проецирующие лучи будут параллельны

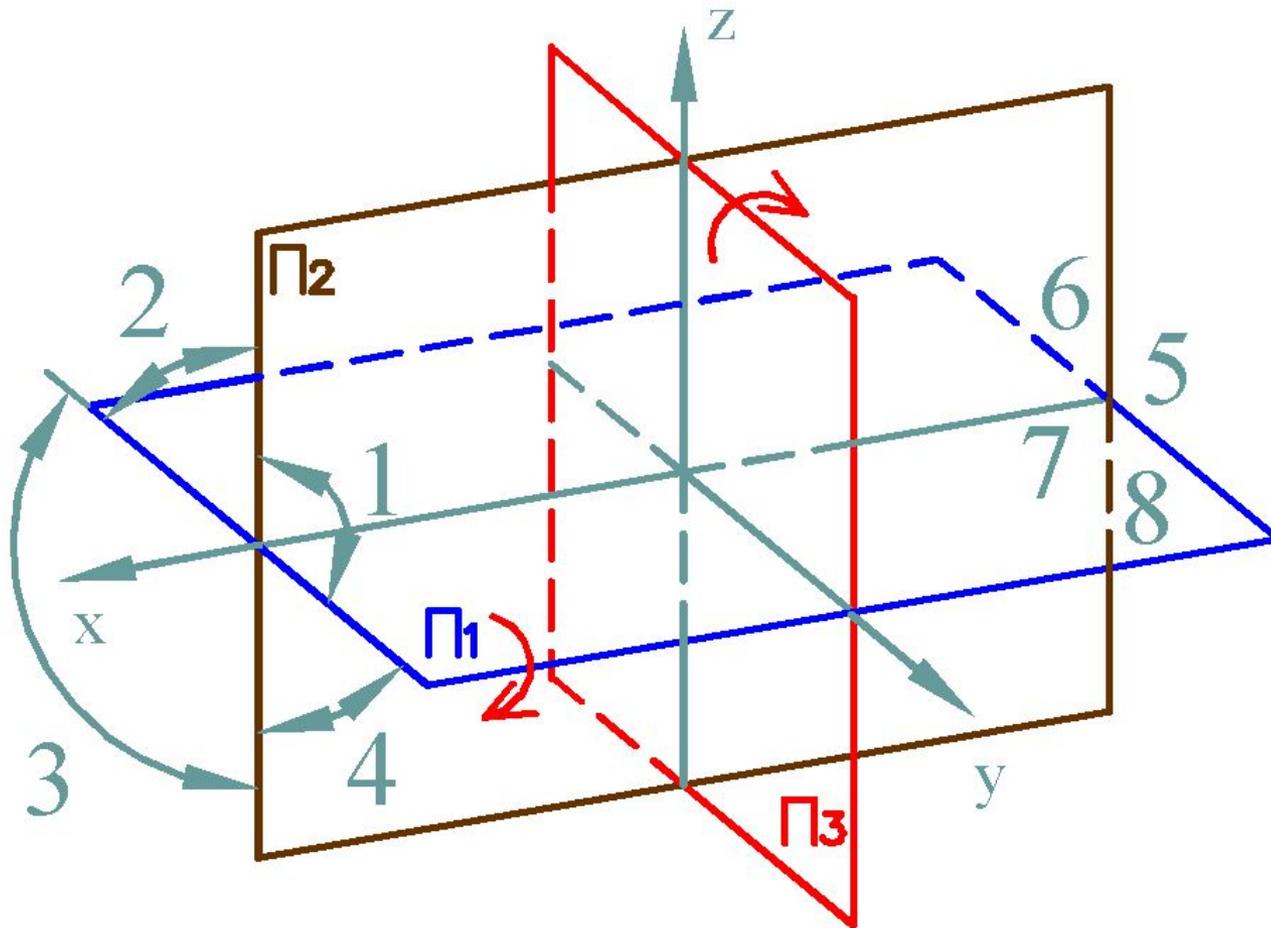
ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ

- Это прямоугольное, параллельное проецирование на три взаимно перпендикулярные плоскости
- Это – единственный способ построения машиностроительных чертежей

ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ

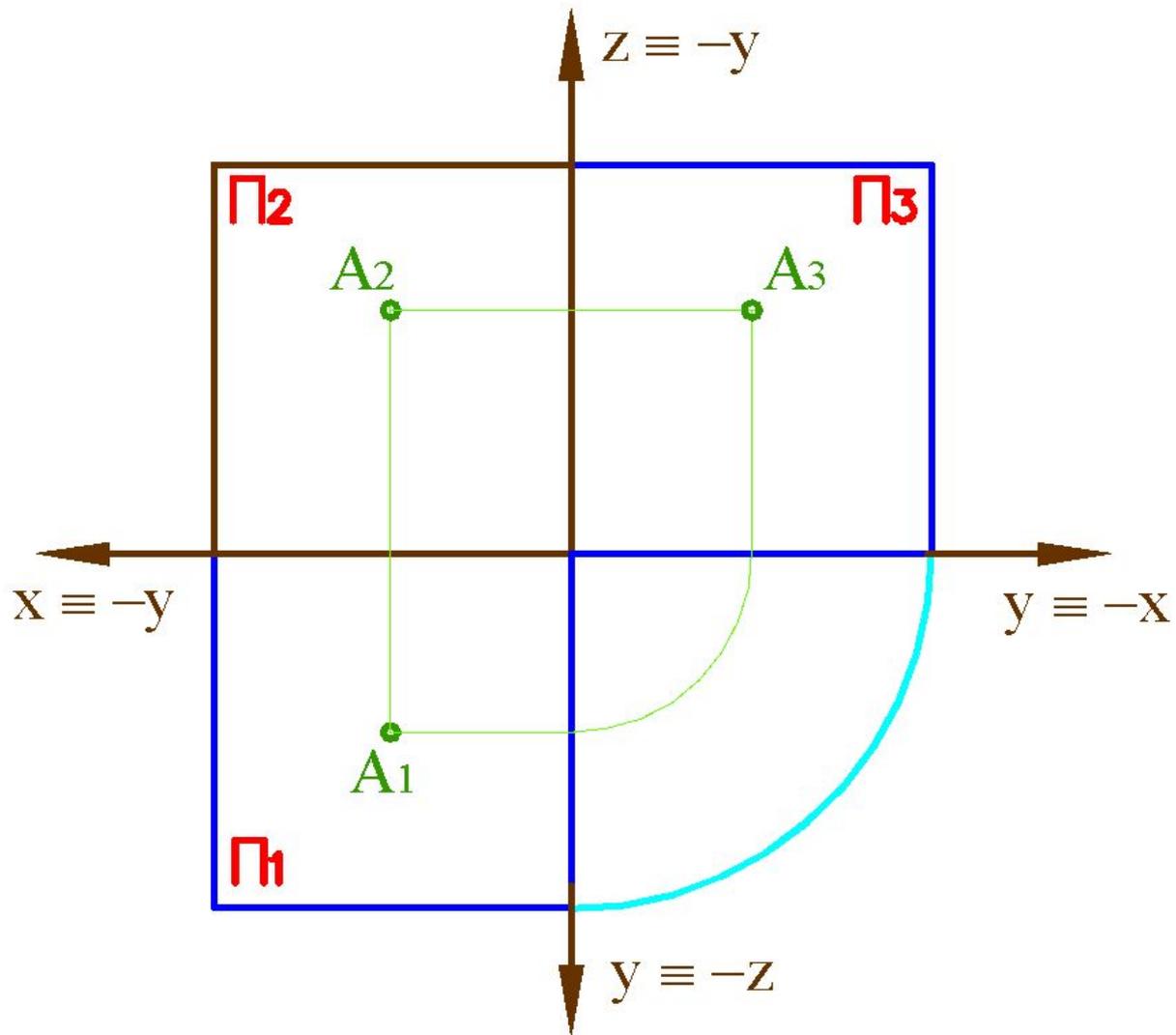
- Гаспар Монж (1746 – 1818) в 1799 г. создал классический труд по НГ, изданный в Париже.

ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕКЦИРОВАНИЕ



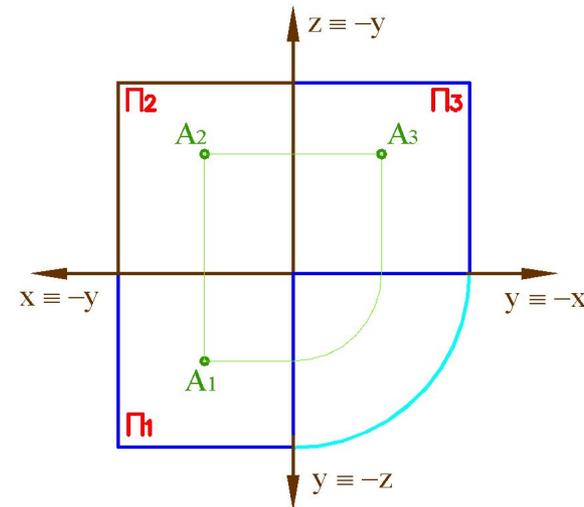
Пространство
делится
плоскостями
проекций Π_1 ,
 Π_2 , Π_3 на
восемь
ОКТАНТОВ

ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕКЦИРОВАНИЕ



ИНВАРИАНТНЫЕ СВОЙСТВА ОРТОГОНАЛЬНОГО ПРОЕКЦИРОВАНИЯ

1. Проекция точки – точка.
2. Если точка принадлежит прямой, то и проекция точки принадлежит проекции этой прямой.
3. Проекции точек, расположенные на одном проецирующем луче, совпадают.
4. Точки, принадлежащие плоскости проекций, проецируются сами на себя.



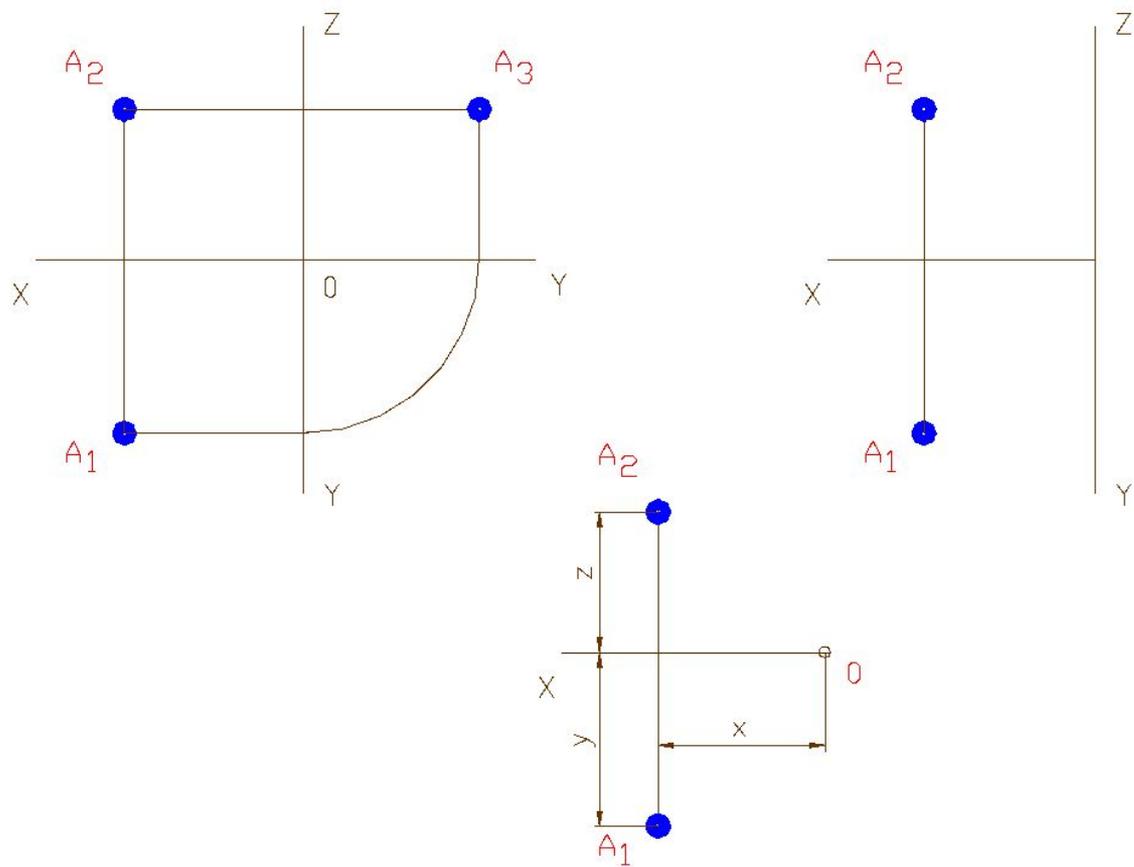
Инвариантные свойства ортогонального проецирования

5. Проекция прямой – прямая (кроме прямых частного положения).
6. Если прямые параллельны, то параллельны их проекции.
7. Отношения длин отрезков прямой или параллельных отрезков равны отношениям их проекций.
8. Проекции пересекающихся прямых – пересекаются, а проекции точек пересечения лежат на одной линии связи.

Инвариантные свойства ортогонального проецирования

9. Проекция многоугольника – многоугольник.
10. Отрезок прямой, параллельный плоскости проекций, проецируется на неё в натуральную величину.
11. Проекция многогранника есть многоугольник.
12. Прямой угол, у которого хотя бы одна сторона параллельна плоскости проекций, а другая не перпендикулярна к ней проецируется на эту плоскость в натуральную величину.

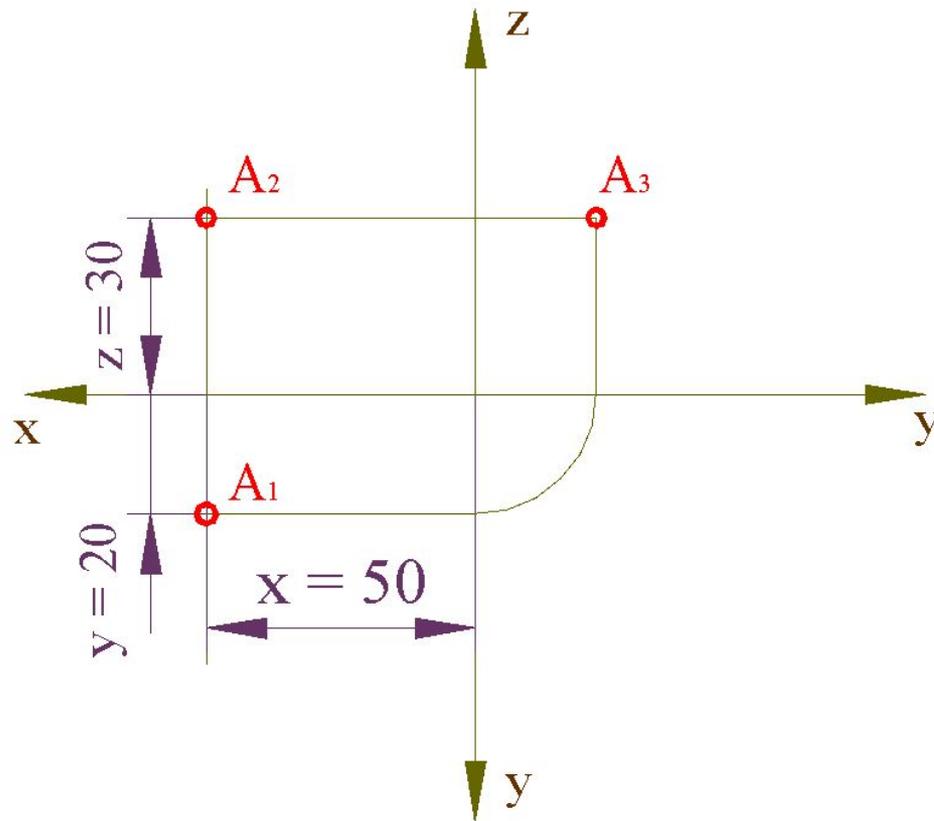
ПРОЕКЦИИ ТОЧКИ



ВЫВОДЫ

- Начертательная геометрия (НГ) дает теоретические основы построения чертежей.
- НГ развивает пространственное представление и воображение.
- Инженерная графика дает необходимые навыки и знания для выполнения и чтения чертежей деталей и сборочных единиц.

ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕКЦИРОВАНИЕ



Дано: $A(50, 20, 30)$.

**Построить
проекции точки A.**

ВЫВОДЫ

- Ортогональное проецирование - единственный способ построения чертежей.
- Положение точки однозначно определяется её ортогональными проекциями на две плоскости.

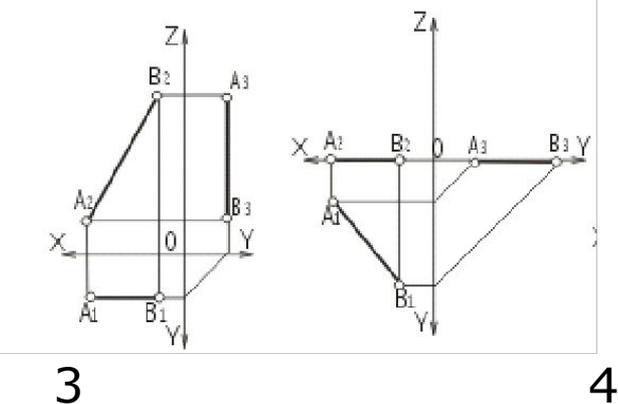
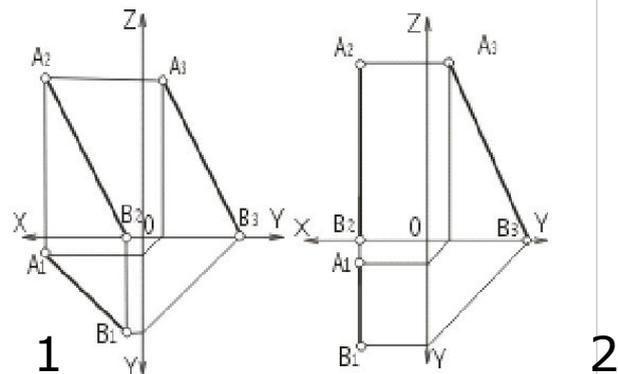
Контрольные вопросы

1. Центральная проекция точки является определенной и однозначной?
2. Какой вид проецирования используется при выполнении чертежей?
3. Какое количество проекций определяет положение точки?
4. В каком октанте находится точка В $(20, -20, -20)$?

Контрольные вопросы

5. О чем говорит такая запись - $A(20,10,15)$?
6. Назначение предмета «Начертательная геометрия».
7. Как построить профильную проекцию по имеющимся горизонтальной и фронтальной?

Контрольные вопросы



Укажите чертеж, на котором проекция отрезка равна его натуральной величине.