

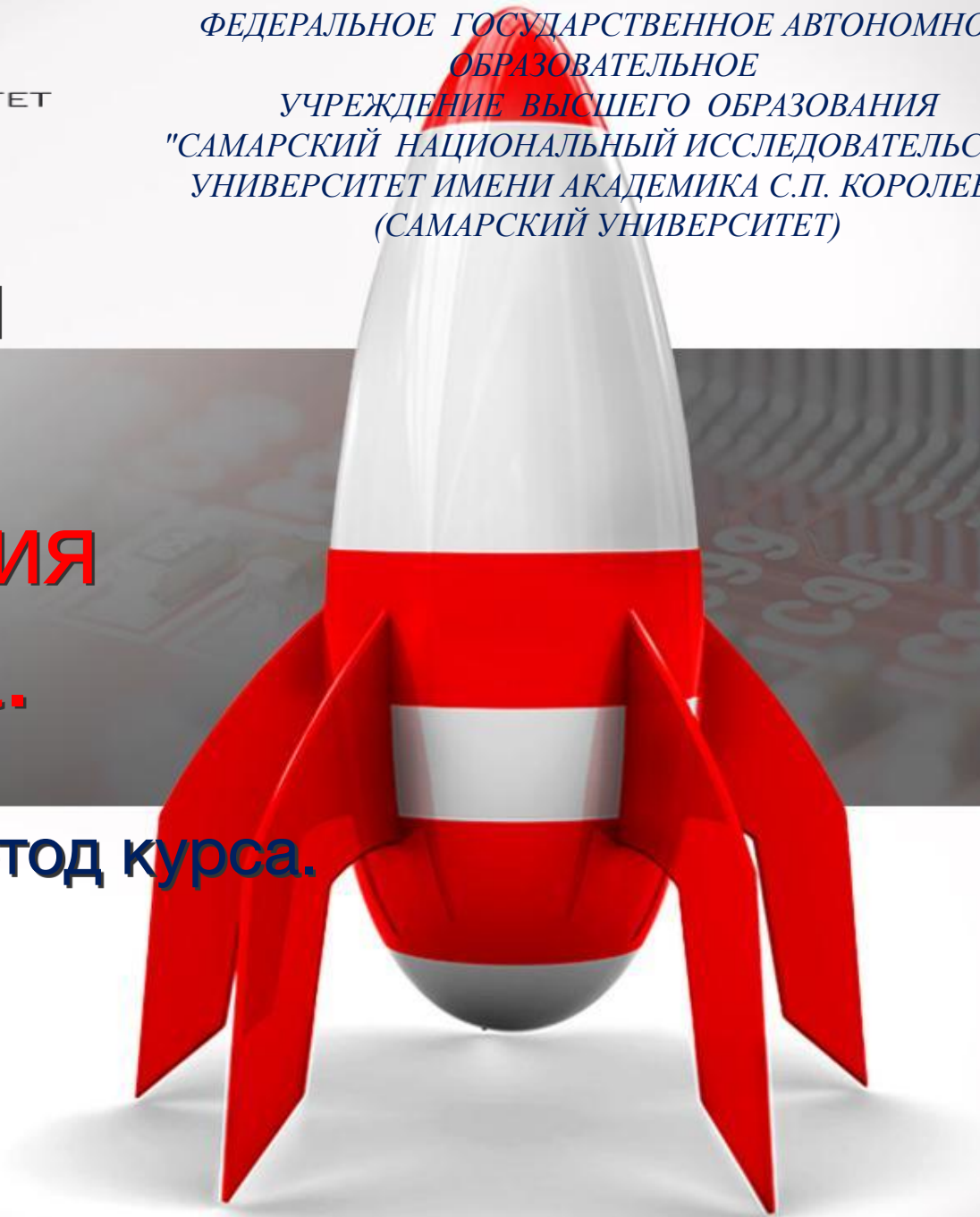


САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

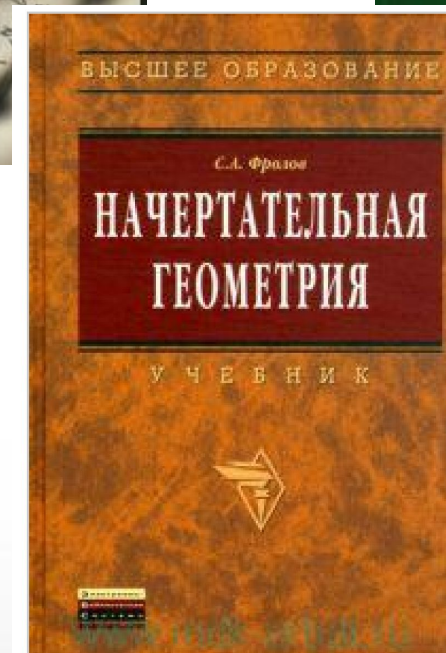
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПОСТРОЕНИЯ ЧЕРТЕЖА.

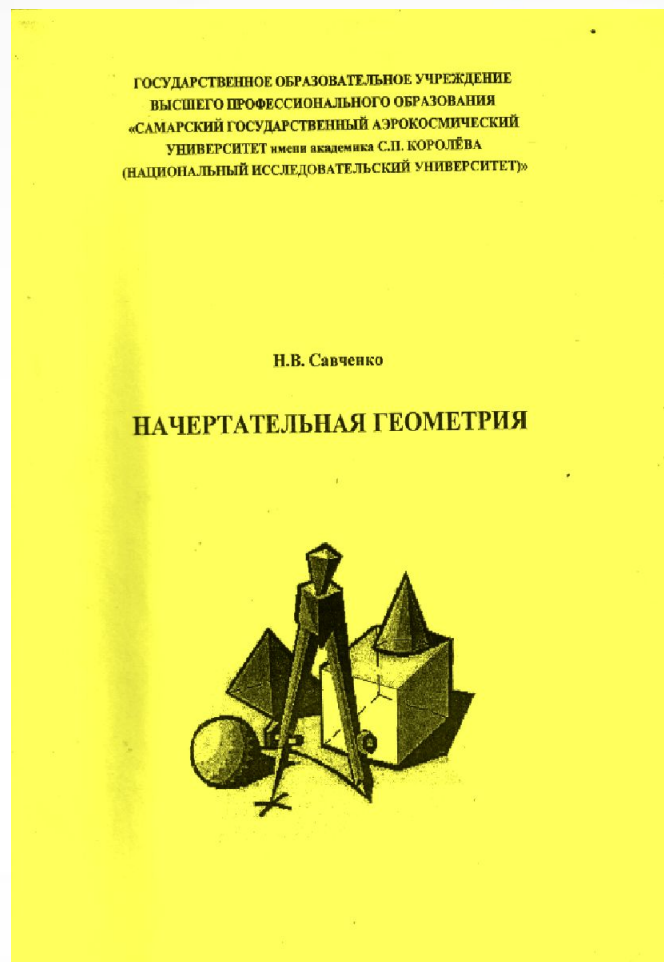
1.1. Предмет и метод курса.



Литература



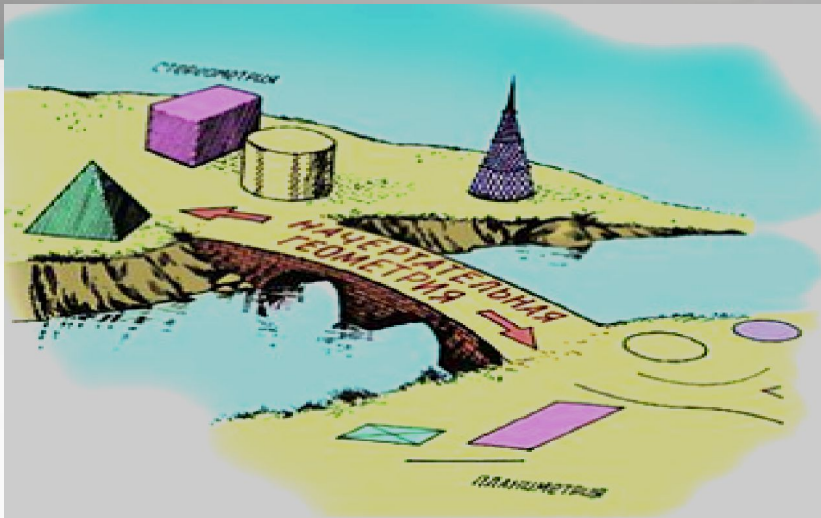
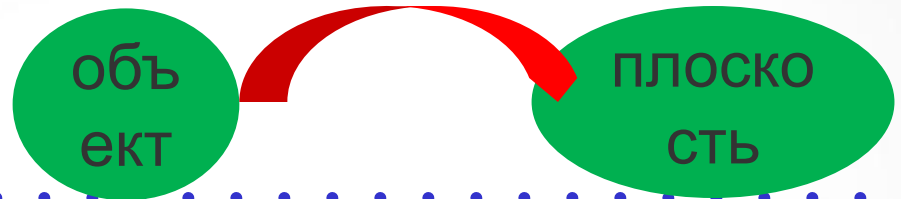
Литература



Сайт
кафедры
инженерная
графика:
IGRAPH.
SSAU.RU

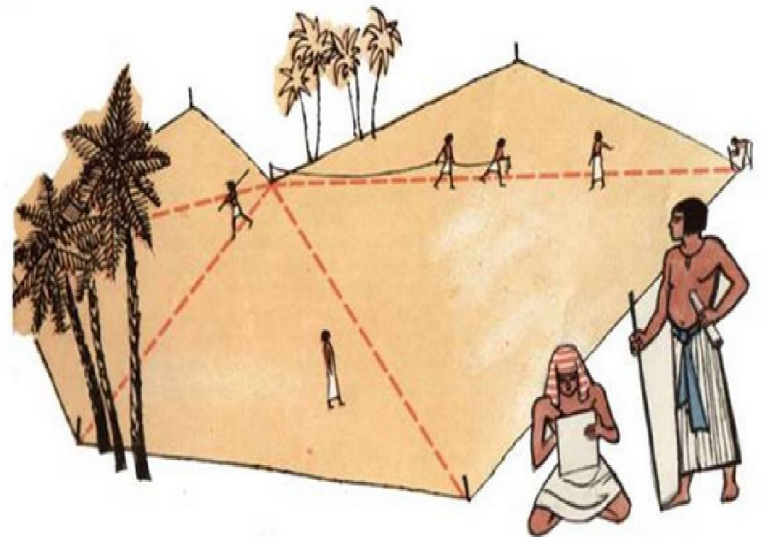


Начертательная геометрия является тем разделом геометрии, в котором изучают способы построения объемных предметов (изображений) на плоском двумерном чертеже



Начертательная геометрия... « является наивысшим средством для развития той таинственной и мало поддающейся изучению точными науками способности человеческого духа, которая зовется **воображением** и которая является ступенью к другой способности – **фантазии**, без которой не совершаются великие открытия и изобретения»

Н. А. Рынин



1.2. Символика и обозначения.

Точки - прописными буквами латинского алфавита $A, B, C...$

-промежуточные точки $1, 2, 3...$

проекции точек (с индексами) $A_1, B_2, C_3...$

Прямые - строчными буквами латинского алфавита $a, b, c, ...$

их *проекции* $a_2, b_1...$

Плоскость- прописные буквы греческого алфавита $\Sigma, \Omega, \Psi...$

проекции с индексами $\Sigma_1, ...$

Геометрическая фигура - Φ



\in - принадлежность

\subset - лежит

\equiv - совпадение

\parallel - параллельность

\cap - пересечение

\perp - перпендикулярность

$\dot{-}$ - скрещивание

\Rightarrow - логическое следствие

\wedge - соответствует союзу «и»

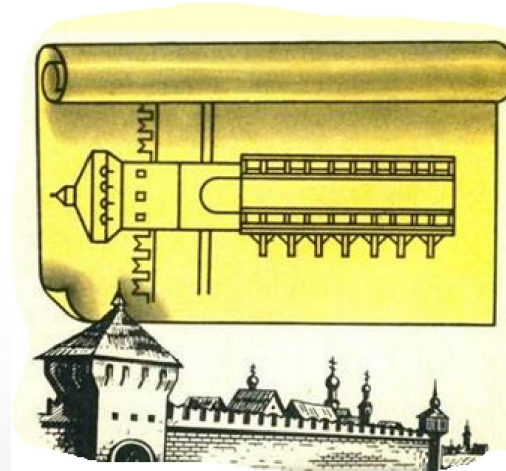
\vee - соответствует союзу «или»

\rightarrow - преобразование



1.3. Краткая история начертательной геометрии.

Первые попытки построения проекционных изображений уходят в далекие времена. Еще в Древнем Египте при возведении сооружений применялись планы и фасады, т.е. использовались горизонтальные и фронтальные проекции предметов (без проекционной связи). Начертательная геометрия возникла в конце 18 века, когда стала развиваться техника. Накопленные знания по теории и практике изображения систематизировал и обобщил французский ученый Гаспар Монж.



Как сформировавшаяся наука
начертательная геометрия

(метод ортогонального проецирования)
возникла лишь в результате трудов
французского ученого и общественного
деятеля

Гаспара Монжа,

который свел в стройную систему весь
разрозненный материал по методу
ортогонального проецирования,
и по заслугам считается его творцом



Гаспар Монж
(1746 – 1818)

.....

Он впервые предложил рассматривать плоский чертеж из
двух проекций как результат совмещения двух плоскостей
проекций вращением вокруг их общей линии, названной
осью проекций



Работа Монжа «Начертательная геометрия» была опубликована в **1795**г., как учебное пособие.

В России курс начертательной геометрии впервые начал читать в **1810**г. К.И. Потье, ученик Монжа.

В **1812**г. Вышел в свет первый в России оригинальный курс начертательной геометрии Я.А. Севастьянова.

Большой вклад внесли в развитие начертательной геометрии профессор Н.И. Макаров, В.И. Курдюмов, Н.А. Рынин, И.И. Котов, Н.С. Кузнецов и др.



Курдюмов В.И.
1853 - 1904



Рынин Н. А.
1877 - 1943



1.4.ВИДЫ ПРОЕЦИРОВАНИЯ

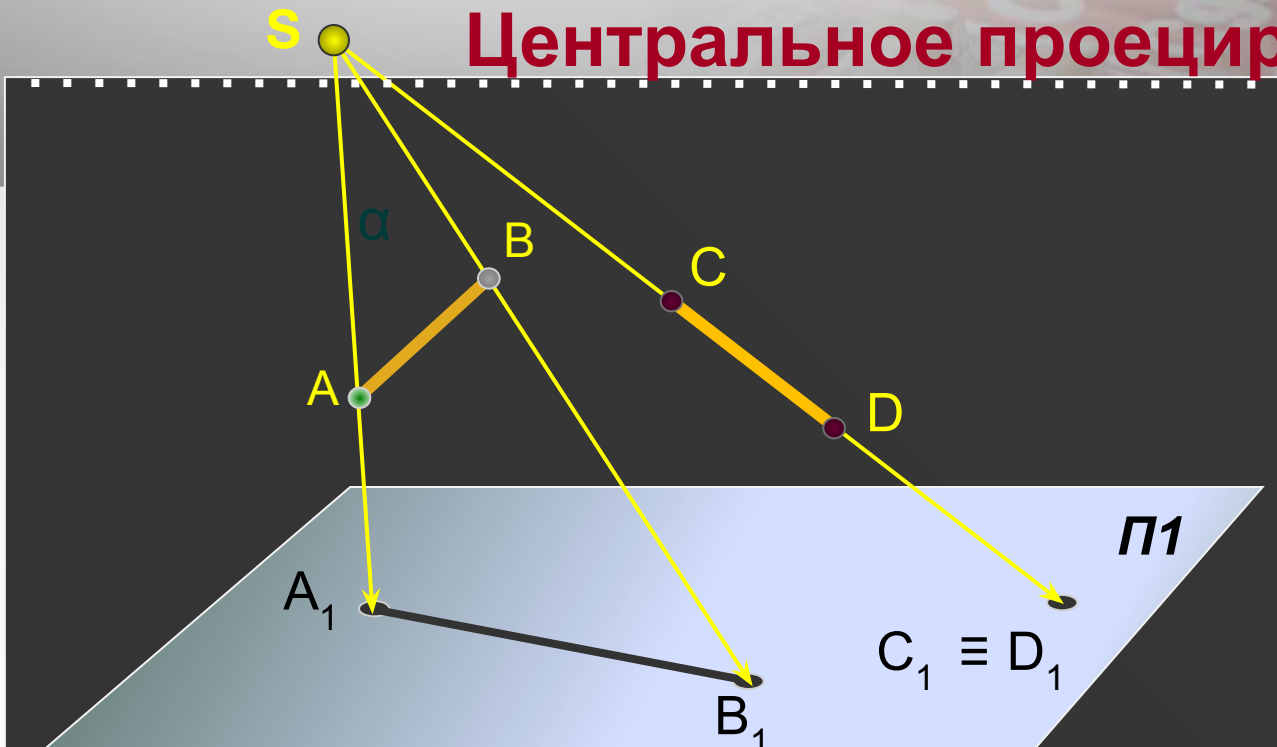
Основной метод НГ – метод проецирования.

Для построения изображений на плоскости используют три способа проецирования

- **Центральное проецирование** (если проецирующие лучи исходят из одной точки (центра проецирования)
- **Параллельное проецирование**
- **Ортогональное проецирование**



Центральное проектирование



Π_1 горизонтальная
плоскость проекций

S – центр проекций

SA – проектирующий
луч

A_1 – проекция точки

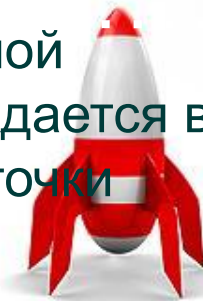
A на плоскость Π_1

Свойства центральных проекций:

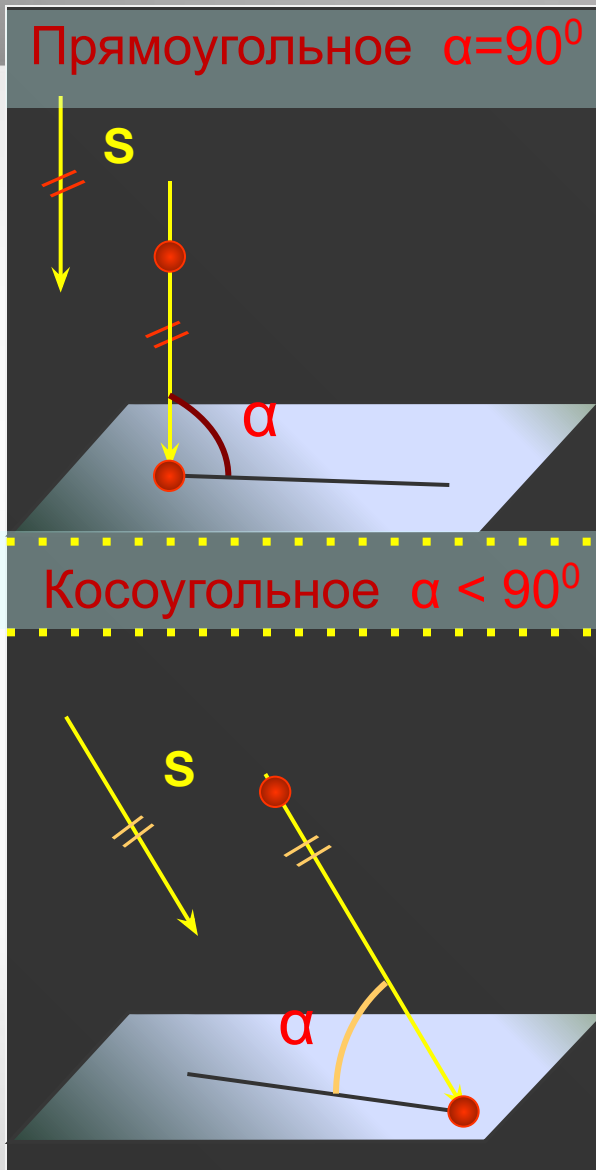
1 $A \in SA \cap \Pi_1 = A_1$; $B \in SB \cap \Pi_1 = B_1$ Проекция точки – есть точка

2 $\alpha(A_1SB_1) \cap \Pi_1 = A_1B_1$ Проекция прямой – прямая, кроме прямых,
совпадающих с направлением луча

3 $SD \in CD \cap \Pi_1 = C_1 \equiv D_1$ Проекция прямой, параллельной
направлению проектирования вырождается в
точку, а фиксированные на ней точки
являются *конкурирующими*



Параллельное проецирование



Частным случаем центрального проецирования является параллельное проецирование, при котором считается, что центр проецирования S находится в бесконечности, тогда проецирующие лучи считаются параллельными друг другу.

Проецирование выполняют пучком параллельных лучей заданного направления S .

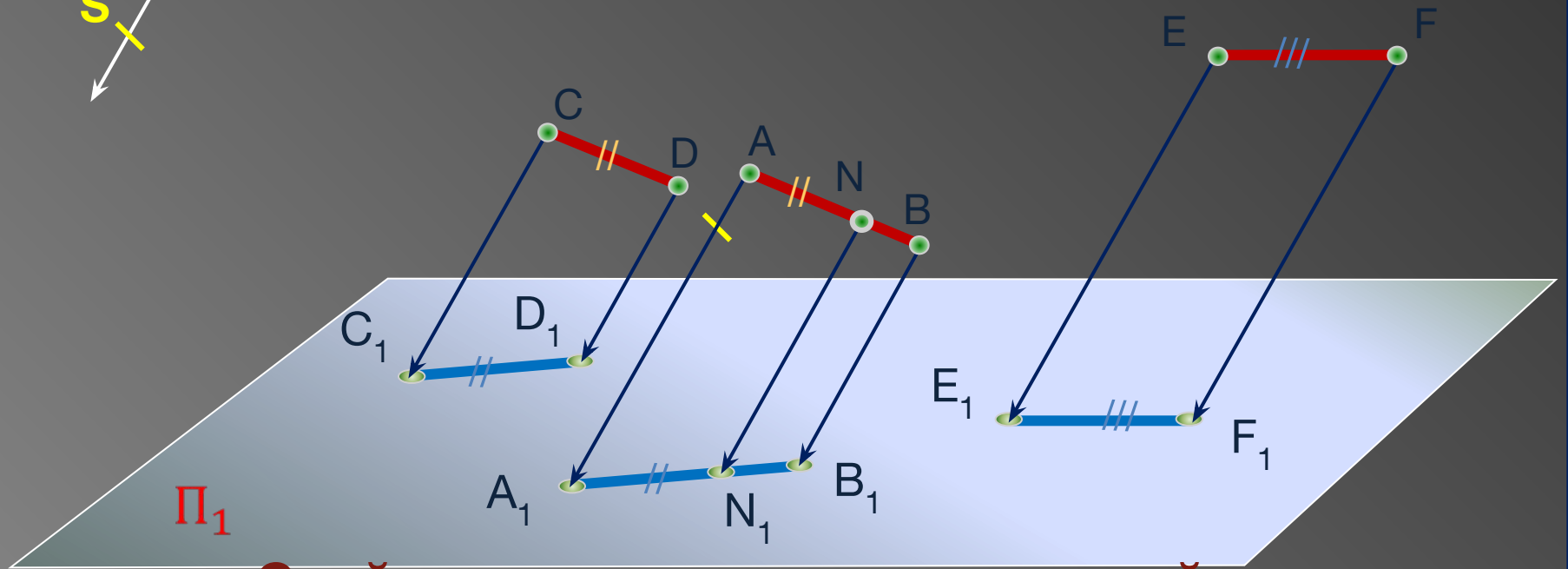
Параллельное проецирование

прямоугольное

косоугольное

α – угол, который составляет направление проецирования S с плоскостью проекций.





Свойства параллельных проекций:

4

$$AB \parallel CD \Rightarrow A_1B_1 \parallel C_1D_1$$

Проекции параллельных прямых параллельны между собой

5

$$N \in AB \Rightarrow N_1 \in A_1B_1$$

Если точка принадлежит прямой, то проекция этой точки лежит на проекции этой прямой

6

$$\frac{AN}{NB} = \frac{A_1N_1}{N_1B_1}$$

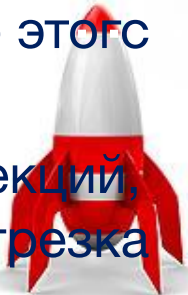
Если точка, делит отрезок в каком-то отношении, то проекция этой точки поделит проекцию этого отрезка в этом же отношении.

7

$$EF \parallel \Pi_1 \Rightarrow E_1F_1 \parallel EF$$

$$kE_1F_1k = kEFk$$

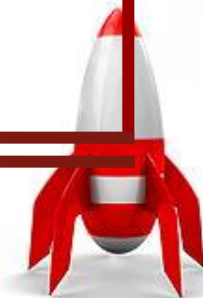
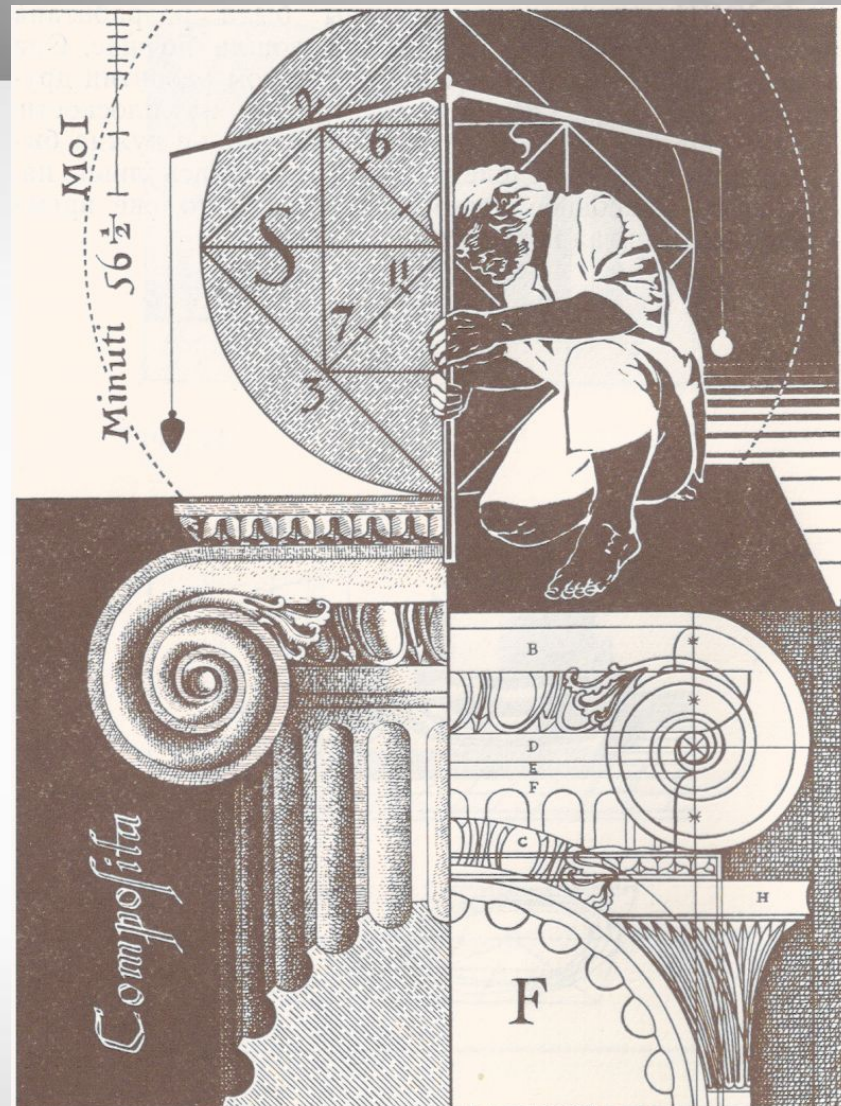
Если отрезок параллелен плоскости проекций, то длина проекций равна длине самого отрезка



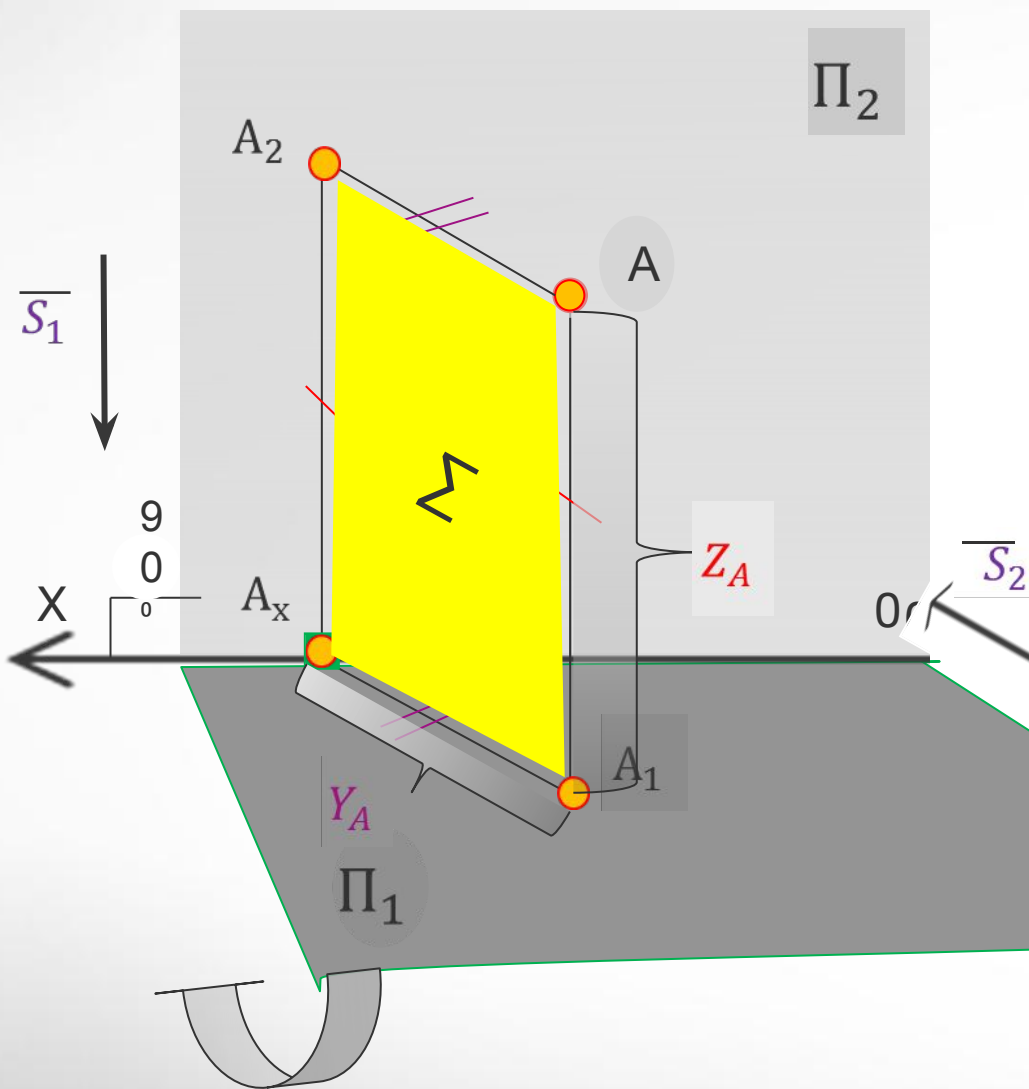
2.ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ.

Прямоугольное
проецирование часто
называют
«ортогональным» (от
греч. «ortos» – прямой).

2.1.Проецирование точки.
Комплексный чертеж точки
и Эпюр Монжа.



Прямоугольное проецирование точки

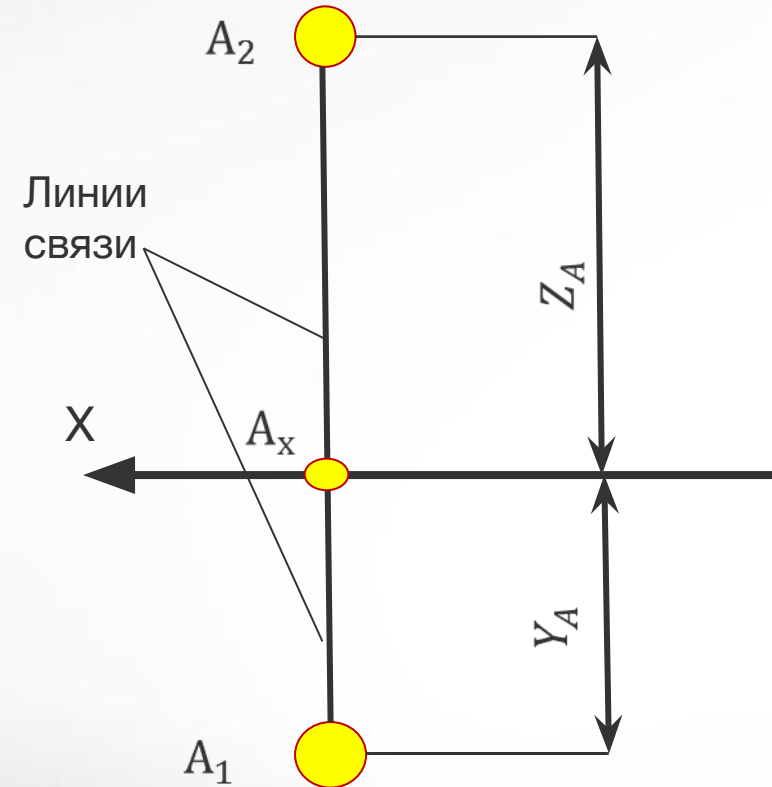


АП:

1. $\Pi_1 \perp \Pi_2$
2. $\bar{S}_1 \perp \Pi_1$; $\bar{S}_2 \perp \Pi_2$
 $AA_1 \perp \Pi_1$; $AA_2 \perp \Pi_2$ -проец. лучи
3. Π_1 – горизонтальная пл. пр.
 Π_2 - фронтальная пл. пр.
 $\Pi_1 \perp \Pi_2$
 $\Pi_1 \cap \Pi_2$ -x ось проекций
 $A_1 \parallel \bar{S}_1$ $A_2 \parallel \bar{S}_2$
4. A_1 -горизизонт. проекция (.)A
 A_2 -фронтальная проекция (.)A
 A_x вспомогательная точка
 Пл $\Sigma(AA_1 \cap AA_2)$
 $AA_1 \perp \Pi_1 \rightarrow \Sigma \perp \Pi_1 \rightarrow \Sigma \perp X$
 $AA_2 \perp \Pi_2 \rightarrow \Sigma \perp \Pi_2 \rightarrow \Sigma \perp X$



Комплексный чертеж точки или эпюр Монжа



Z_A - высота (.)A

$|A_2 \Pi_1|$ - расстояние (.)A до Π_1

Y_A - глубина (.)A

$|A_1 \Pi_2|$ - расстояние (.)A до Π_2

$A_2 A_x ; A_x A_1$ - ЛИНИИ СВЯЗИ

$A_1 \rightarrow A$ - проекция точки
есть точка

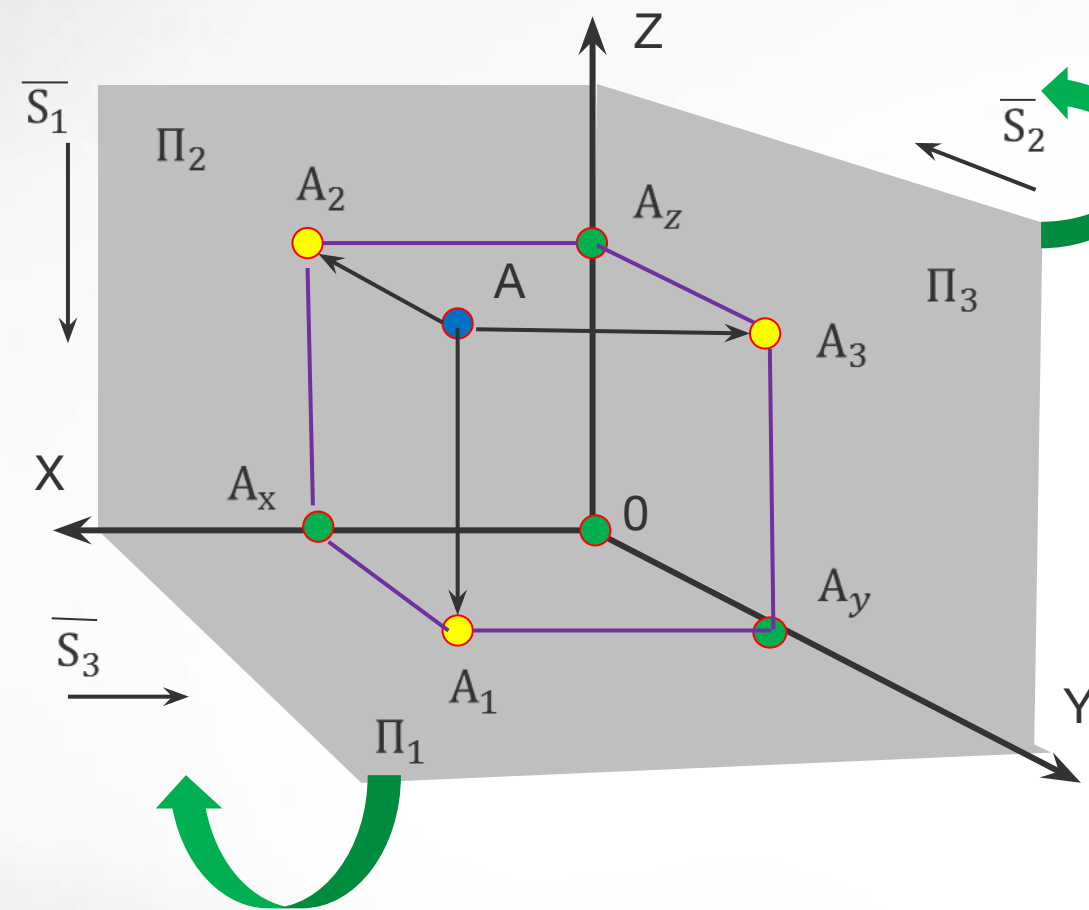


Свойства комплексного чертежа

1. На комплексном чертеже находятся только проекции точки, самой точки нет.
2. По двум проекциям точки всегда можно построить третью проекцию точки.
3. Для определения положения точки пространства необходимо иметь на чертеже две ее проекции.
4. Две проекции одной точки лежат на одной линии связи:
 - горизонтальная и фронтальная проекции точки находятся на одной линии связи (л.с.) \perp оси X ;
 - фронтальная и профильная проекции точки лежат на одной л.с. \perp оси Z ;
 - профильная и горизонтальная проекции точки лежат на одной л.с. ,идущей через линию преломления.
5. Сама линия связи должна быть \perp оси проекции.



2.2. Проецирование на три плоскости проекций



1. Π_3 - профильная плоскость проекций

$\Pi_3 \perp X$, ПОЭТОМУ

$\Pi_3 \perp \Pi_1$; $\Pi_3 \perp \Pi_2$

2. $\bar{S}_1 \perp \Pi_1$
 $\bar{S}_2 \perp \Pi_2$
 $\bar{S}_3 \perp \Pi_3$ } направление проецирования

3. $\Pi_1 \cap \Pi_3$ по OX - ось проекций

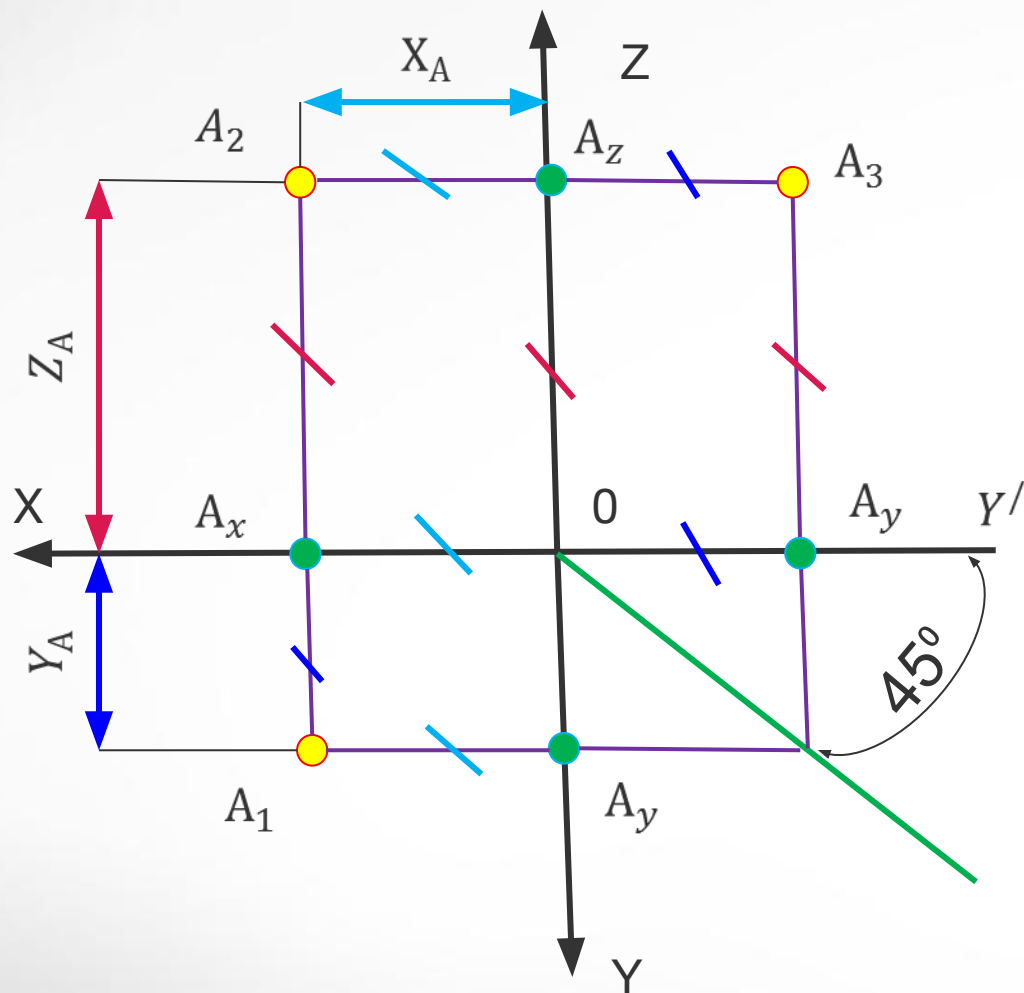
$\Pi_2 \cap \Pi_3$ по OZ - ось проекций

4. A_3 -профильная проекция (.) A

$|AA_3| = |A_Z A_2| = |A_Y A_1|$ -удаление (.) A от Π_3



Изображение точки на чертеже



$A_1 A_2$ -линия связи в системе $\Pi_1 - \Pi_2$

$A_2 A_3$ -л.с. в системе $\Pi_2 - \Pi_3$

$$|A_z A_3| = |A_x A_1|$$

$z_A = |A; \Pi_1|$ - высота

$y_A = |A; \Pi_2|$ - глубина

$x_A = |A; \Pi_3|$ - ширина



Спасибо за внимание!

