

Курс лекций по дисциплине «Начертательная геометрия»



лектор

Каражанова Дарига Дюсеновна

Кандидат педагогических наук

ассоциированный профессор Satbayev University

Лекция 1

Методы проецирования

К.п.н., ассоциированный профессор

Каражанова Дарига Дюсеновна

Введение

Как любая наука «Начертательная геометрия» изучает объективные законы природы. С ее помощью познаются геометрические свойства предметов реального мира, характеризуемые понятиями «форма», «размеры», «положение в пространстве», «взаимное положение». Методы начертательной геометрии являются теоретической базой для решения задач технического черчения.

В технике чертежи являются основным средством выражения человеческих идей. Они должны не только определять форму и размеры предметов, но и быть достаточно простыми и точными в графическом исполнении, помогать всесторонне исследовать предметы и их отдельные детали. Для того чтобы правильно выразить свои мысли с помощью рисунка, эскиза, чертежа требуется знание теоретических основ построения изображений геометрических объектов, их многообразия и отношения между ними, что и составляет предмет начертательной геометрии.

Изучение начертательной геометрии способствует развитию пространственного воображения и навыков правильного логического мышления, совершенствуя нашу способность – по плоскому изображению мысленно создавать представления о форме предмета и наоборот – создавать изображения мысленно созданных образов – визуализация мысли.

Зарождение начертательной геометрии связывается с именем Гаспара Монжа – французского математика, геометра (1746–1818), опубликовавшего в 1798 году книгу «Начертательная геометрия», в которой были сформулированы основные принципы комплексного проецирования.

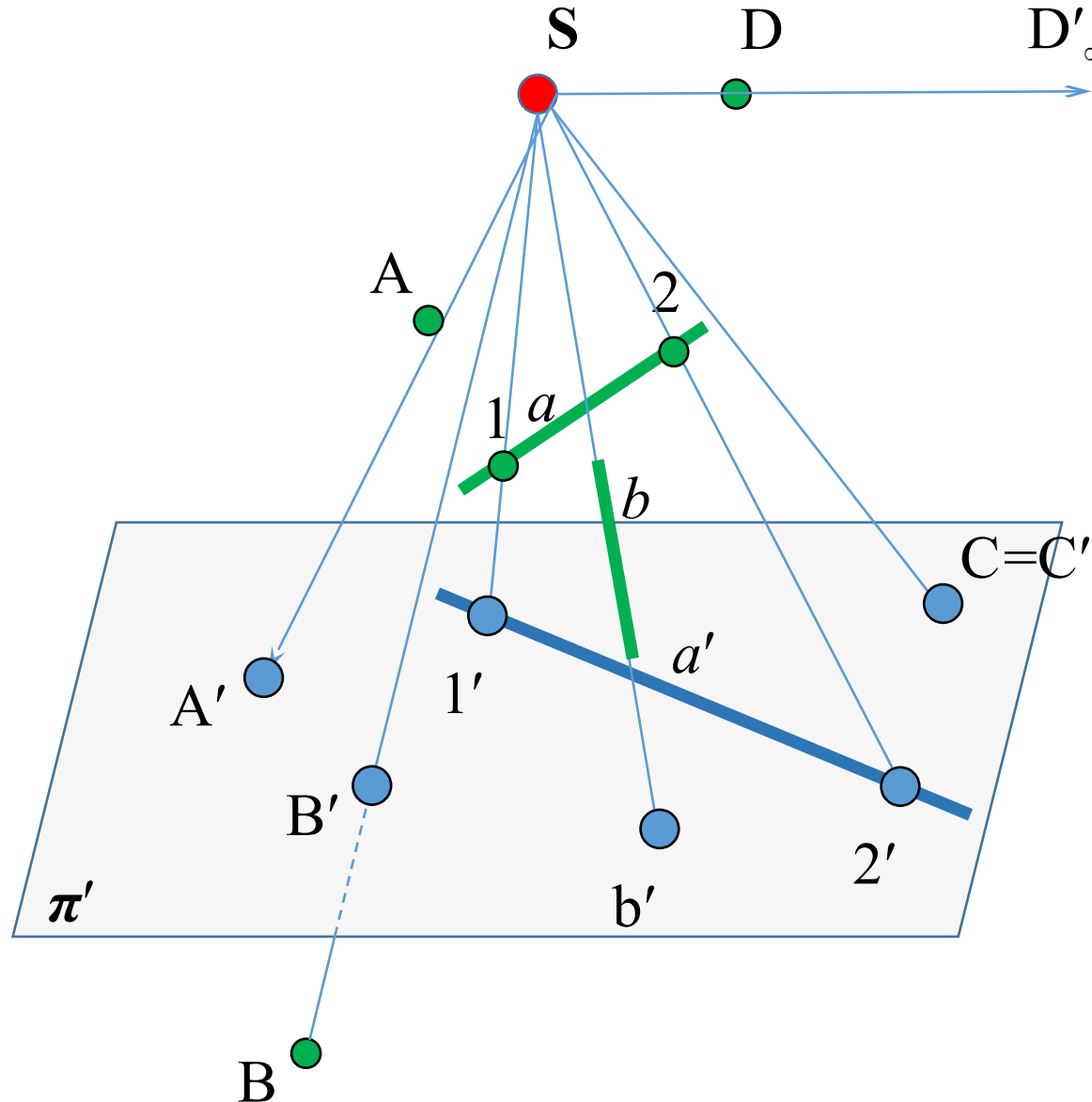


Гаспар Монж

Методы проецирования.

В настоящее время изображения получают методом проекций.

При этом берут плоскость π' и точку S , расположенную вне этой плоскости.



Совокупность плоскости π' и точки S образует аппарат проецирования, где:

π' – плоскость проекций,
 S – центр проецирования.

Для получения изображения точки A ее соединяют с центром проекций S прямой линией. Точку A' пересечения прямой (AS) и плоскости π' принимают за изображение точки A на плоскости π' :

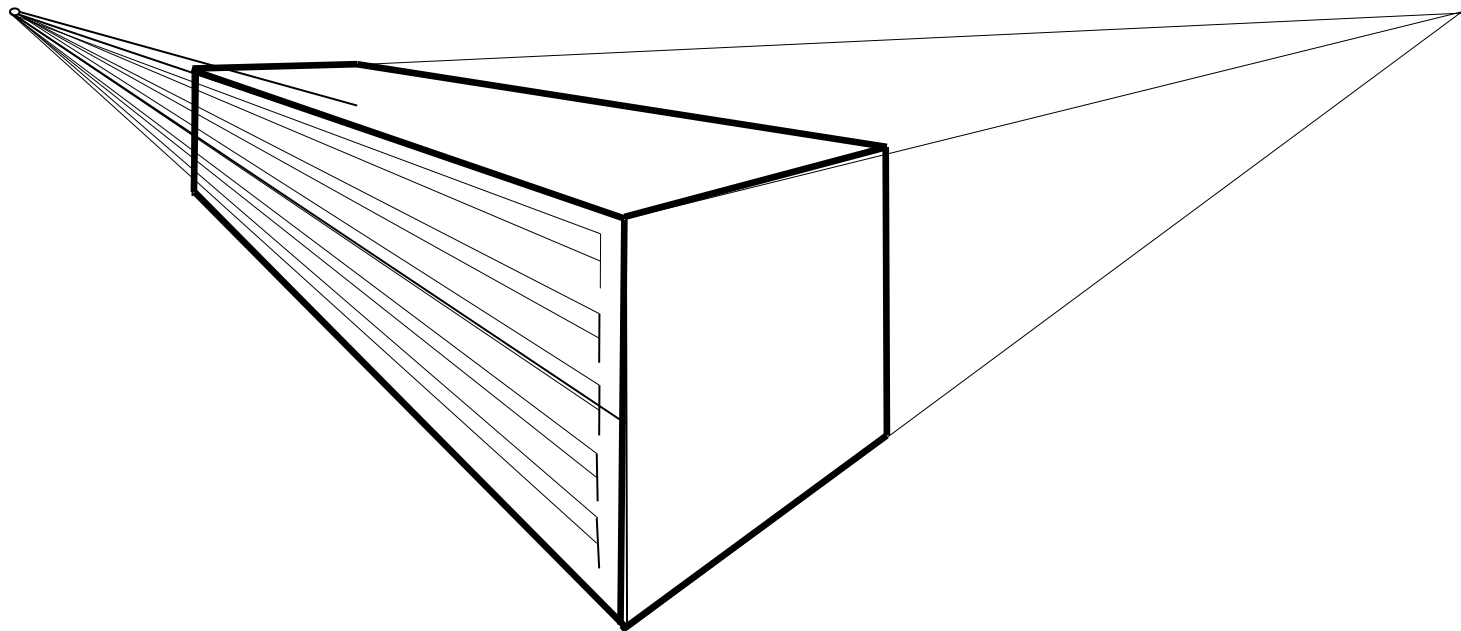
т. A' – центральная проекция точки A на плоскость π' ,

(AS) – проецирующая прямая (проецирующий луч).

Описанные построения выражают суть операции, называемой **центральным проецированием** точек пространства на плоскость.

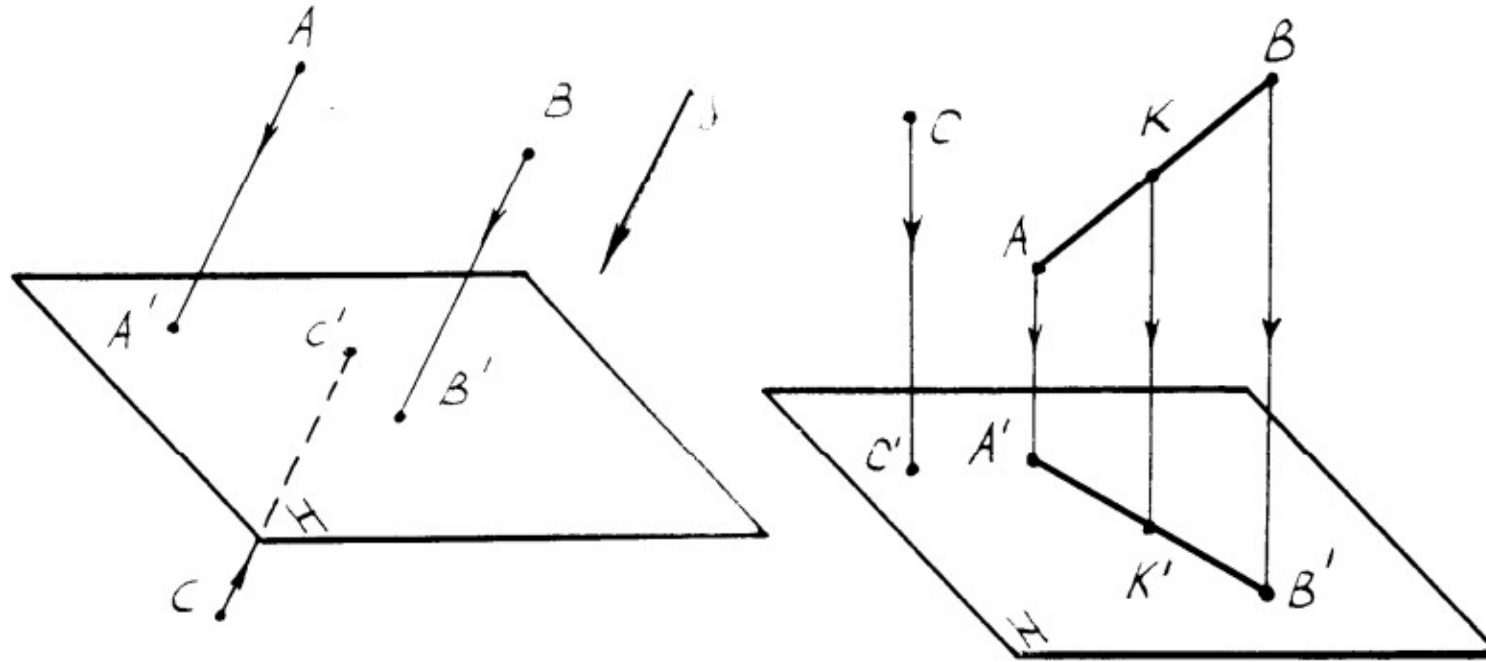
$$D'_{\infty} \in \pi'$$

На основе центрального проецирования выполняется линейная перспектива, наиболее наглядный вид графических изображений. Это достаточно сложный метод чаще всего используемый в архитектуре



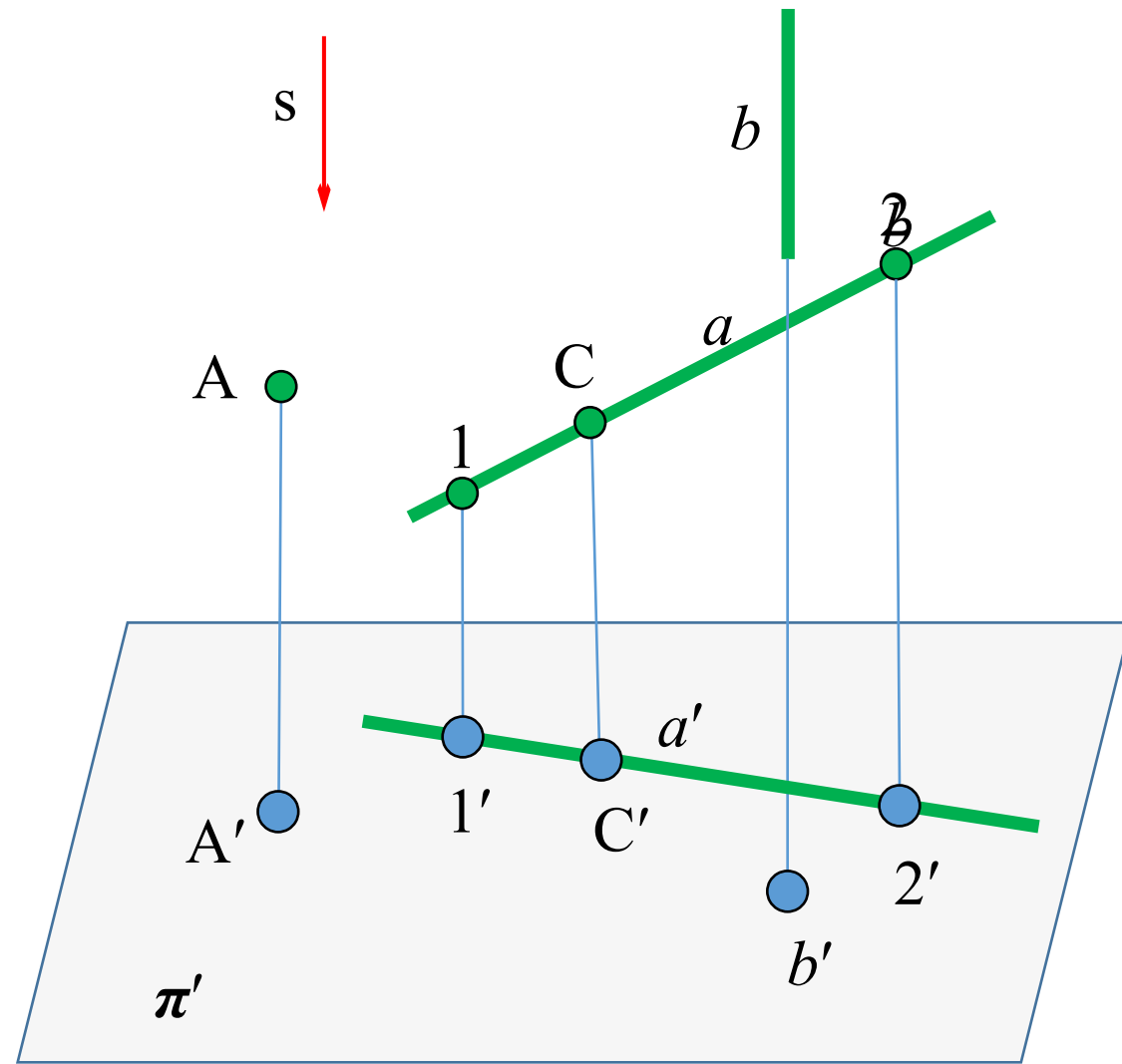
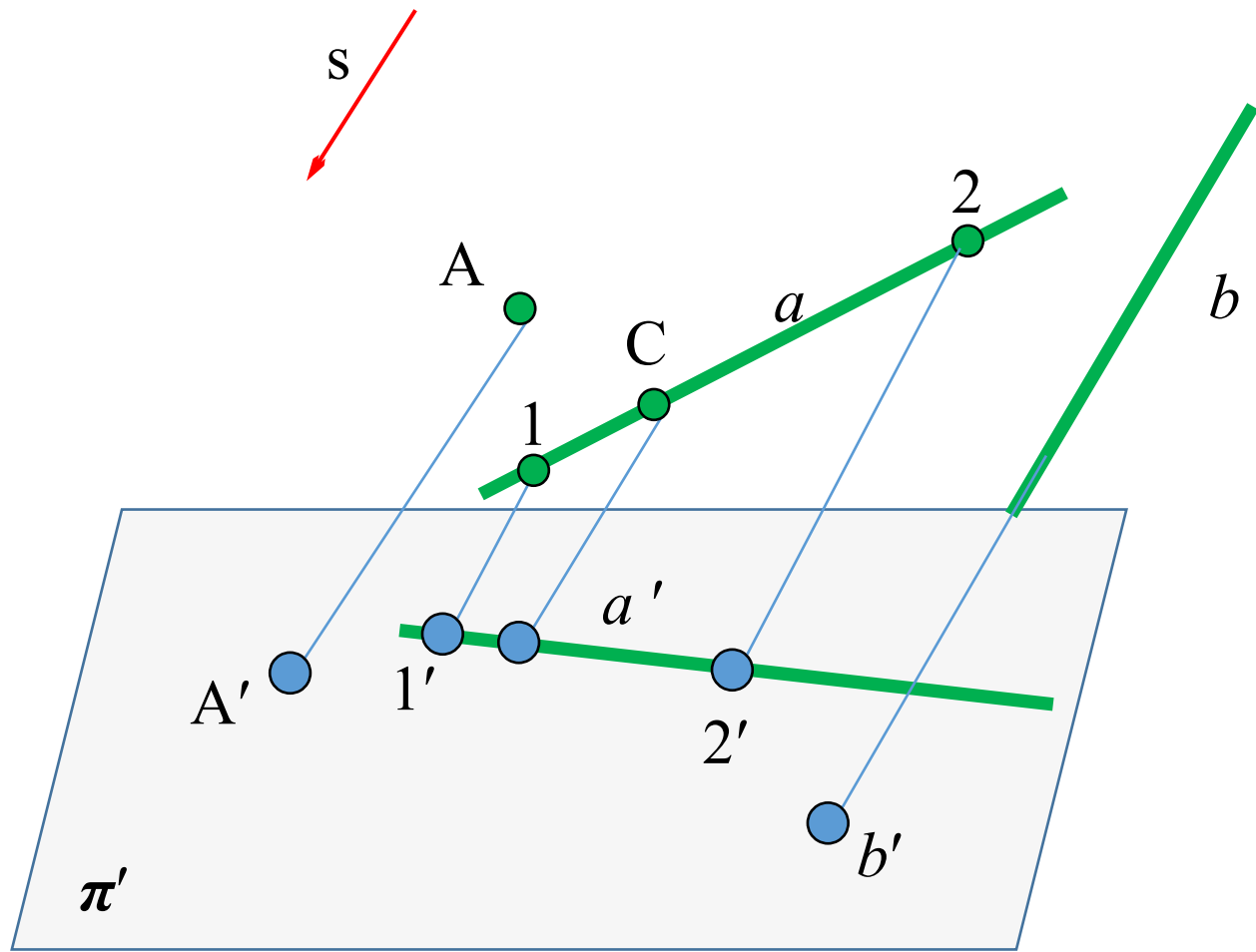
Параллельное проецирование является частным случаем центрального проецирования. При этом методе полагается, что центр проецирования S удален в бесконечность (бесконечно удаленная точка S_∞), в результате чего проецирующие лучи становятся взаимно параллельными, и проецирование всех точек осуществляется по единому направлению s . В зависимости от угла, под которым проецирующий луч падает на плоскость проекций различают проекции:

1. прямоугольные, или ортогональные (при угле, равном 90°),
2. косоугольные (при угле, не равном 90°).



а)

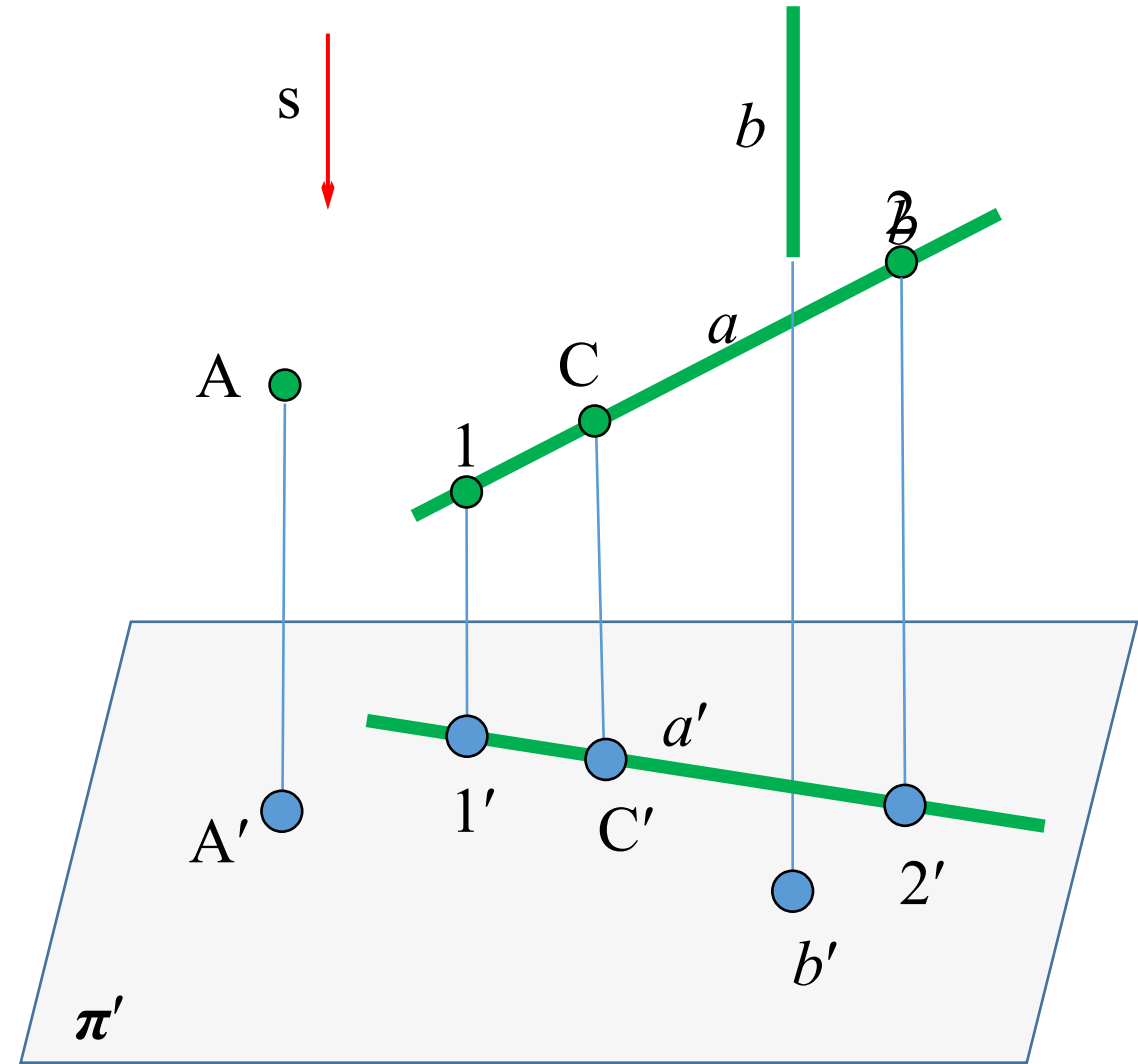
б)



Центральные и параллельные проекции имеют ряд общих геометрических свойств:

- Точка проецируется в точку, прямая – в прямую (за исключением проецирующей прямой, проекция которой вырождается в точку), плоская фигура – в плоскую фигуру (за исключением того случая, когда эта фигура является проецирующей и отображается в виде отрезка прямой), объемные тела проецируются в плоскую фигуру.

- Свойство принадлежности. В обоих видах проекций сохраняется взаимная принадлежность геометрических элементов: если точка принадлежит прямой, то проекция этой точки принадлежит проекции этой прямой ($C \in a \Rightarrow (C' \in a')$)



Свойства параллельного проецирования

- сохраняется параллельность: $a \parallel b \rightarrow a_i \parallel b_i$;

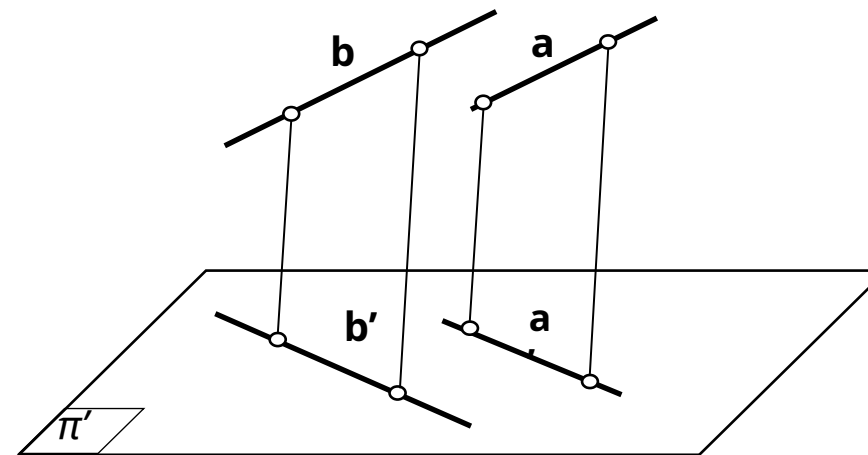
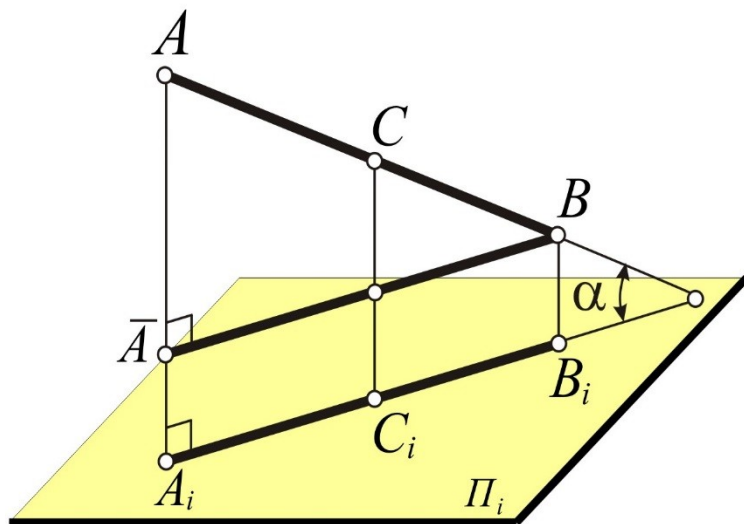
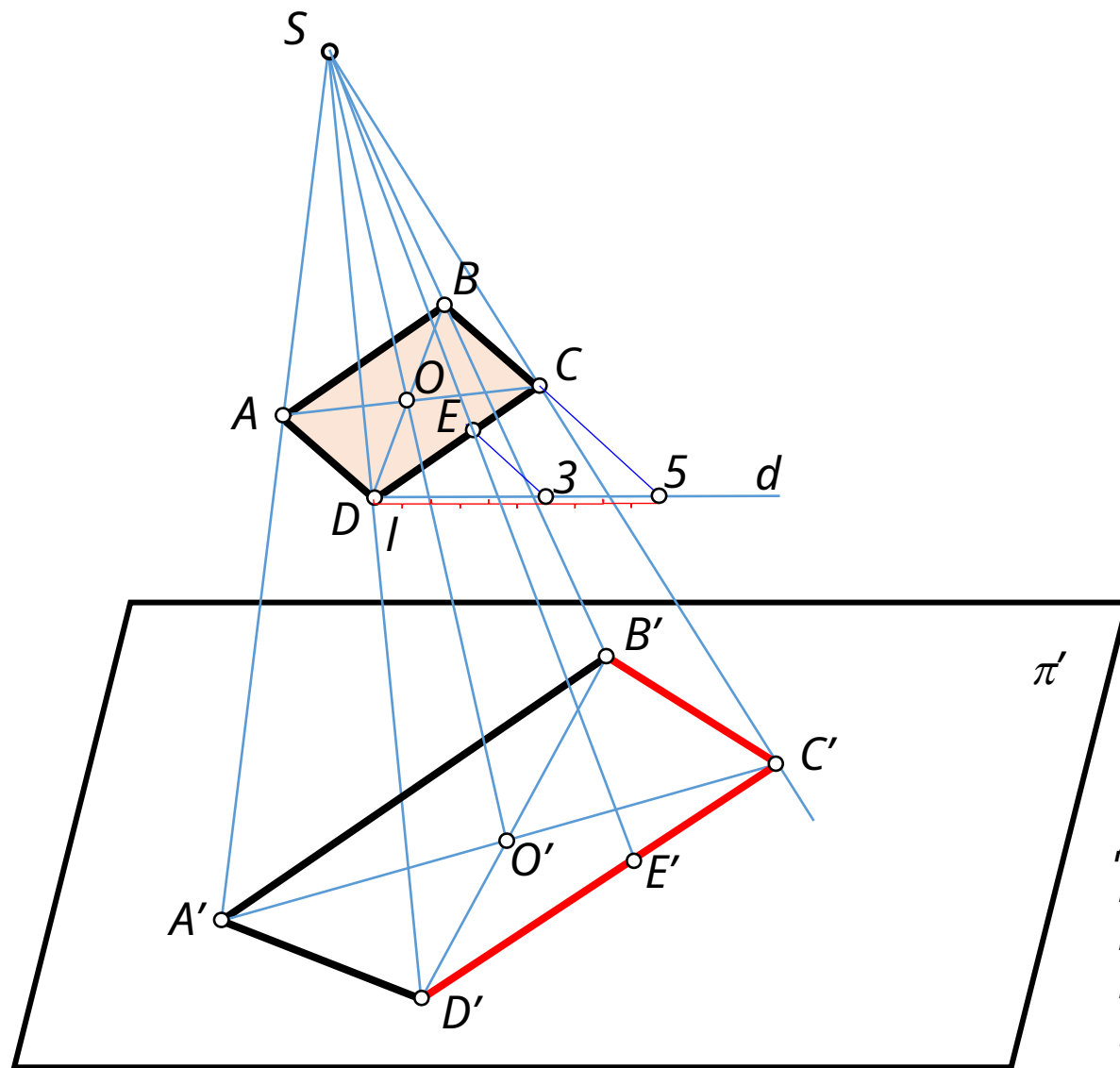


Рисунок 3 – Свойство параллельности

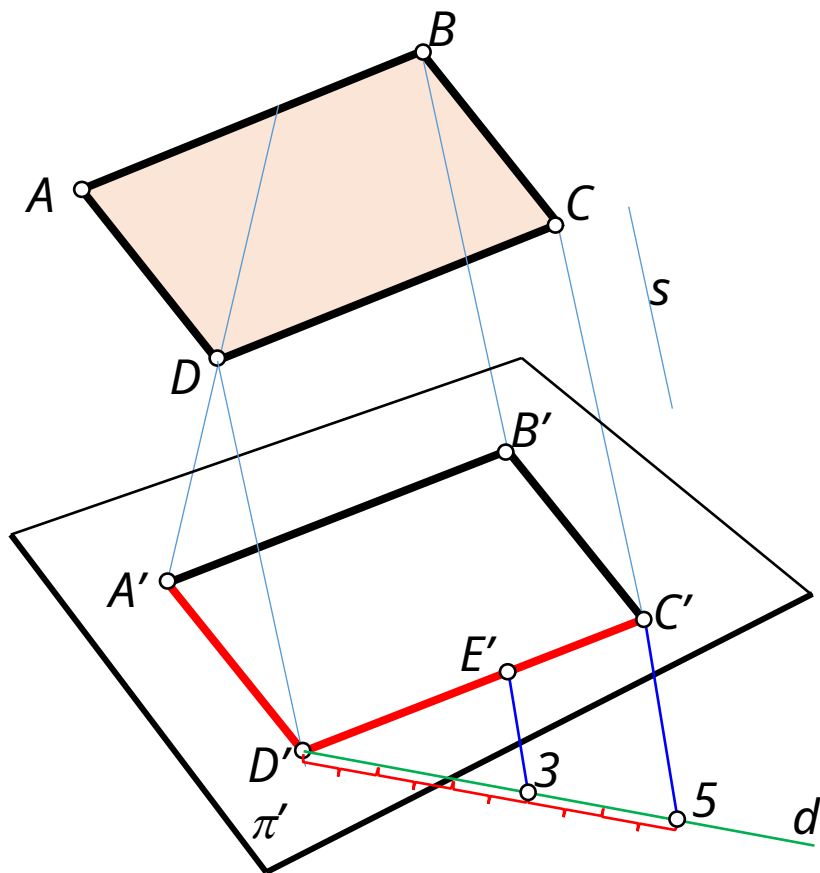
- отношения длин проекций отрезков параллельных прямых к длинам самих отрезков постоянны;
- Отрезки прямых, плоские фигуры, параллельные плоскости проекции, проецируются без искажения (в натуральную величину).

Требования, предъявляемые к чертежу. К чертежу предъявляются следующие требования: обратимость, точность, простота, наглядность. Чертеж называется обратимым, если по изображению фигуры можно восстановить ее форму, размеры и положение в пространстве. В инженерной практике широко используются обратимые чертежи: - эюр Монжа, аксонометрия, линейная перспектива, проекции с числовыми отметками



1. $AC \cap BD = O$
2. $SO \cap B'D' = O'$
3. $SC \cap A'O' = C'$
4. $ABCD \rightarrow A'B'C'D'$
5. $D \in d$
6. $[D5] = 5I, D5 \in d$
7. $[D3] = 3I, D3 \in d$
8. $3E \parallel 5C, 3E \cap CD = E$
9. $SE \cap C'D' = E'$

Достройте центральную проекцию параллелограмма $ABCD$ на плоскость π' .
 Постройте центральную проекцию точки E (E'), которая делит сторону CD в следующем соотношении - 2:3



- 1 $DD' \parallel s$
- 2 $A'D' \parallel B'C'$
3. $A'D' \cap DD' = D'$
4. $ABCD \rightarrow A'B'C'D'$
5. $D \in d$
6. $[D'5] = 5l, D'5 \in d$
7. $[D'3] = 3l, D'3 \in d$
8. $3E' \parallel 5C', 3E' \cap C'D' = E'$

Постройте параллельную проекцию параллелограмма $ABCD$ на плоскость π' .
 Постройте проекцию точки E (E'), которая делит сторону CD в следующем соотношении - 2:3

Спасибо за внимание !