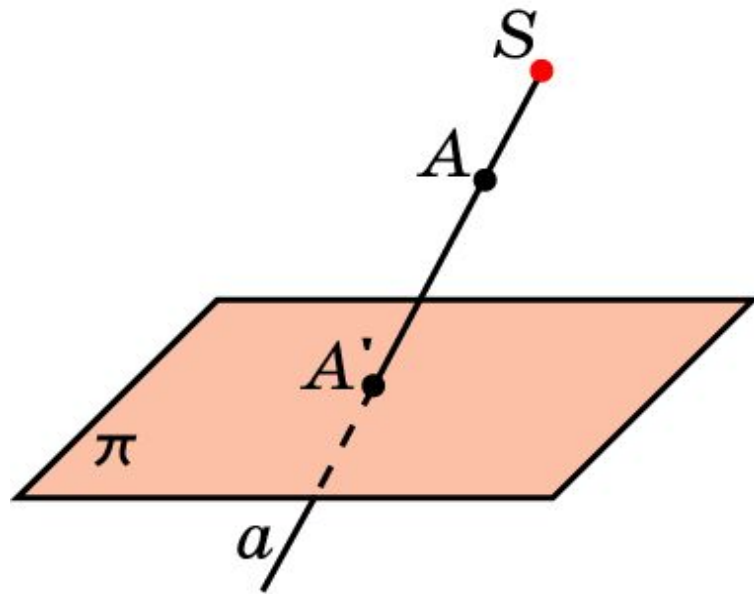


# ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ (ПЕРСПЕКТИВА)

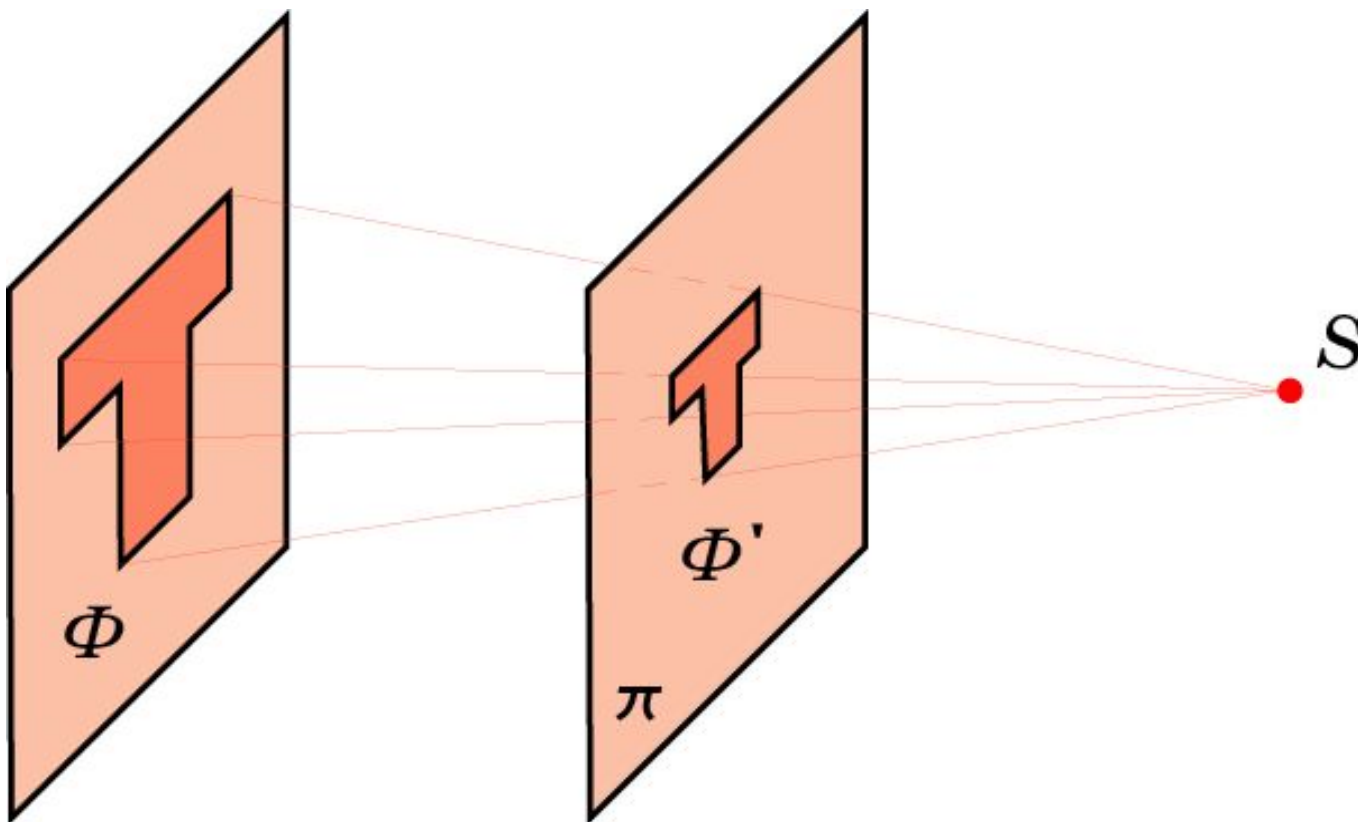
Наряду с параллельным и ортогональным проектированиями, применяемыми в геометрии для изображения пространственных фигур, большое значение для человека имеет, так называемое, центральное проектирование, используемое в живописи, фотографии и т.д. Само восприятие человеком окружающих предметов посредством зрения осуществляется по законам центрального проектирования.



Пусть  $\pi$  - некоторая плоскость,  $S$  - не принадлежащая ей точка, центр проектирования. Для точки  $A$  пространства проведем прямую  $a$ , соединяющую эту точку с точкой  $S$ . Точка пересечения этой прямой с плоскостью  $\pi$  называется центральной проекцией точки  $A$  на плоскость  $\pi$ . Обозначим ее  $A'$ . Соответствие, при котором точкам  $A$  пространства сопоставляются их центральные проекции  $A'$ , называется **центральным проектированием** или **перспективой**.

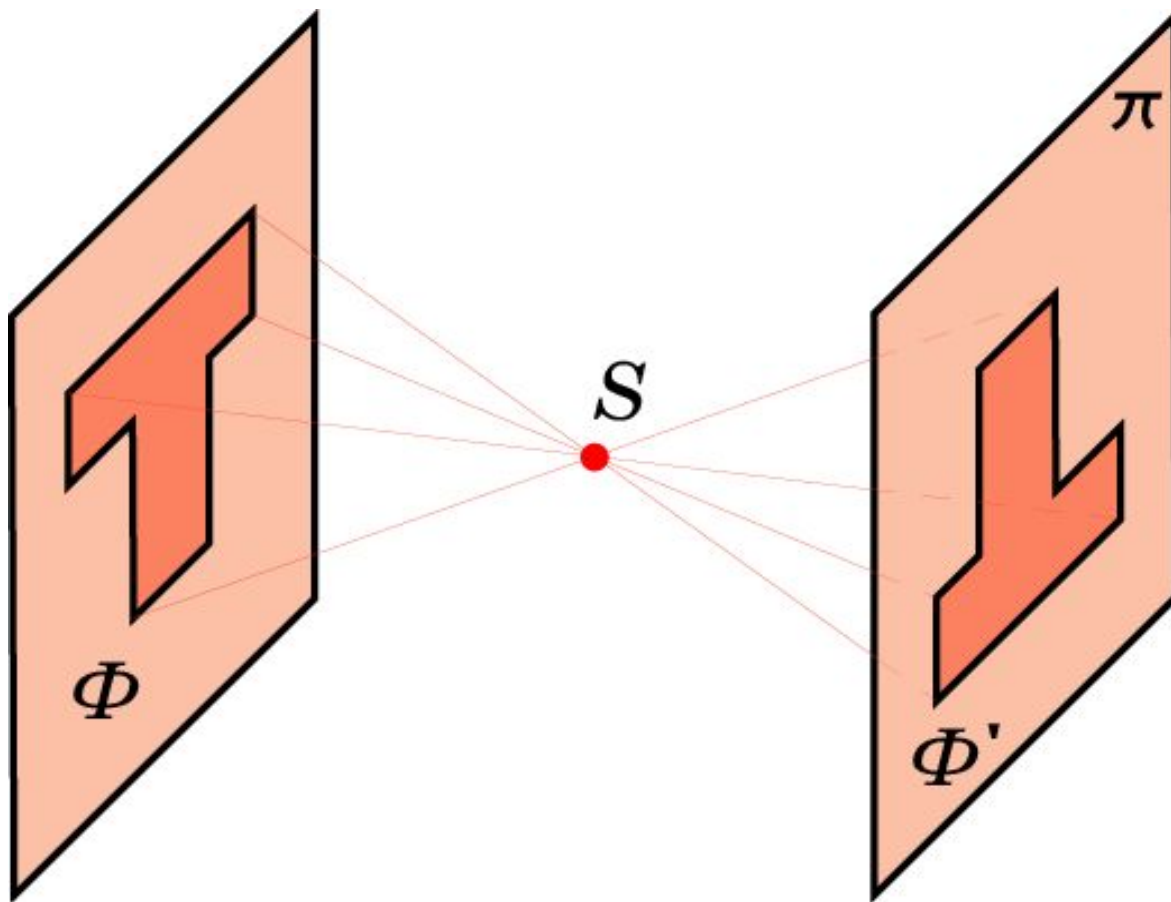
## Перспектива 1

Центральное проектирование плоской фигуры  $\Phi$  на плоскость, находящуюся между плоскостью фигуры  $\Phi$  и центром проектирования  $S$ .



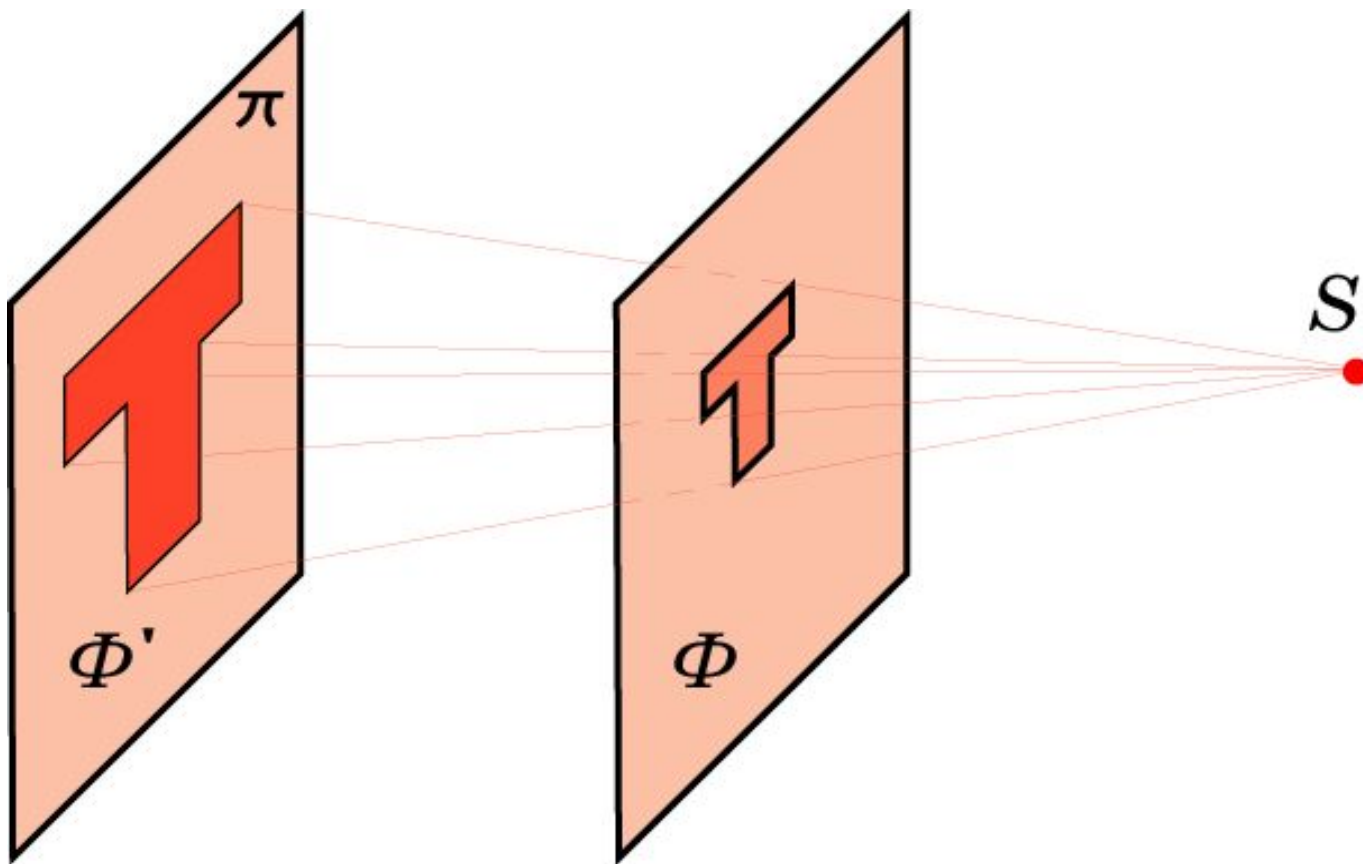
## Перспектива 2

Центральное проектирование плоской фигуры  $\Phi$  в случае, когда центр проектирования  $S$  расположен между плоскостью фигуры  $\Phi$  и плоскостью проектирования.



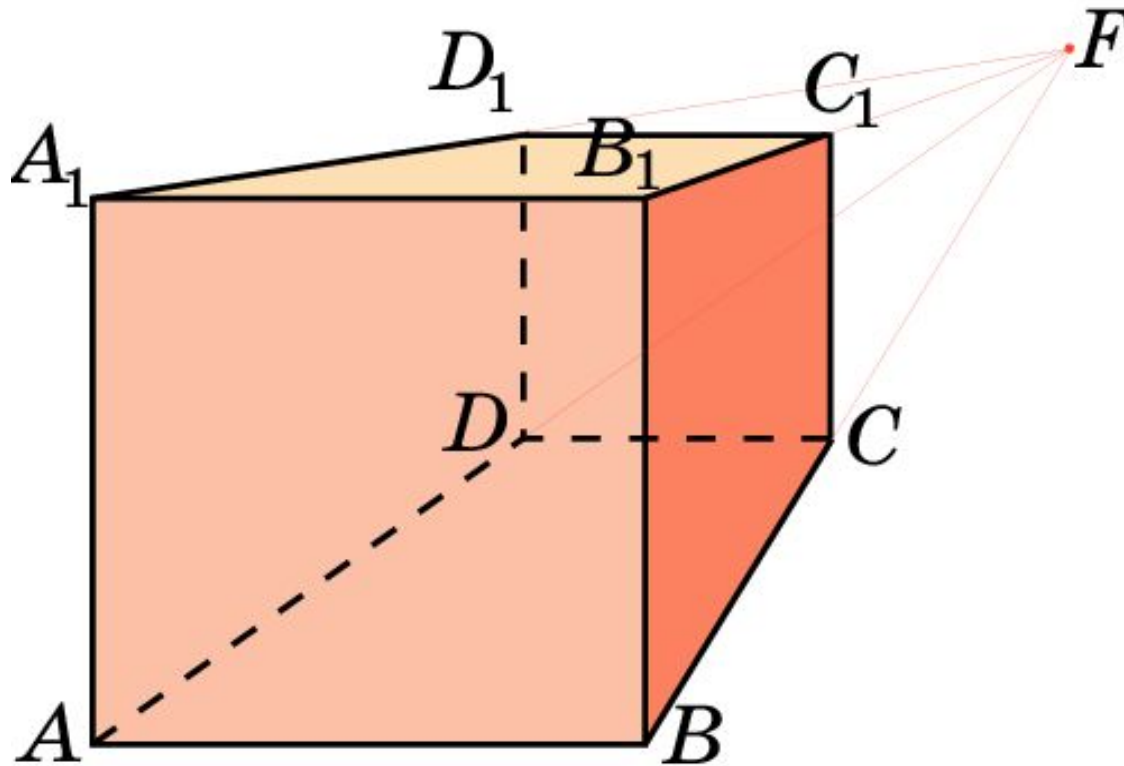
## Перспектива 3

Центральное проектирование плоской фигуры  $\Phi$  в случае, когда плоскость фигуры  $\Phi$  расположена между плоскостью проектирования и центром проектирования  $S$ .



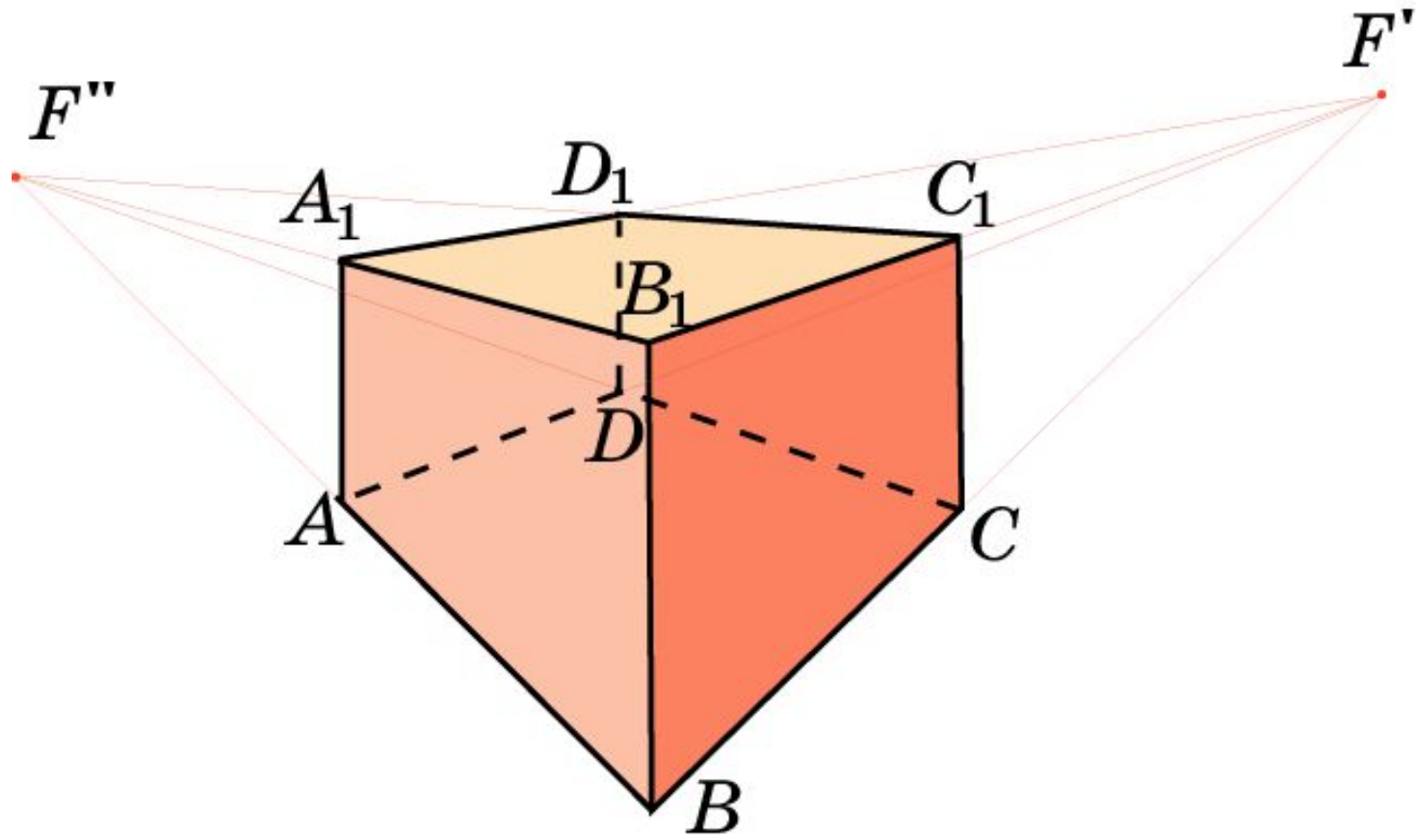
## Куб 1

Центральное проектирование куба на плоскость, параллельную плоскости грани куба.



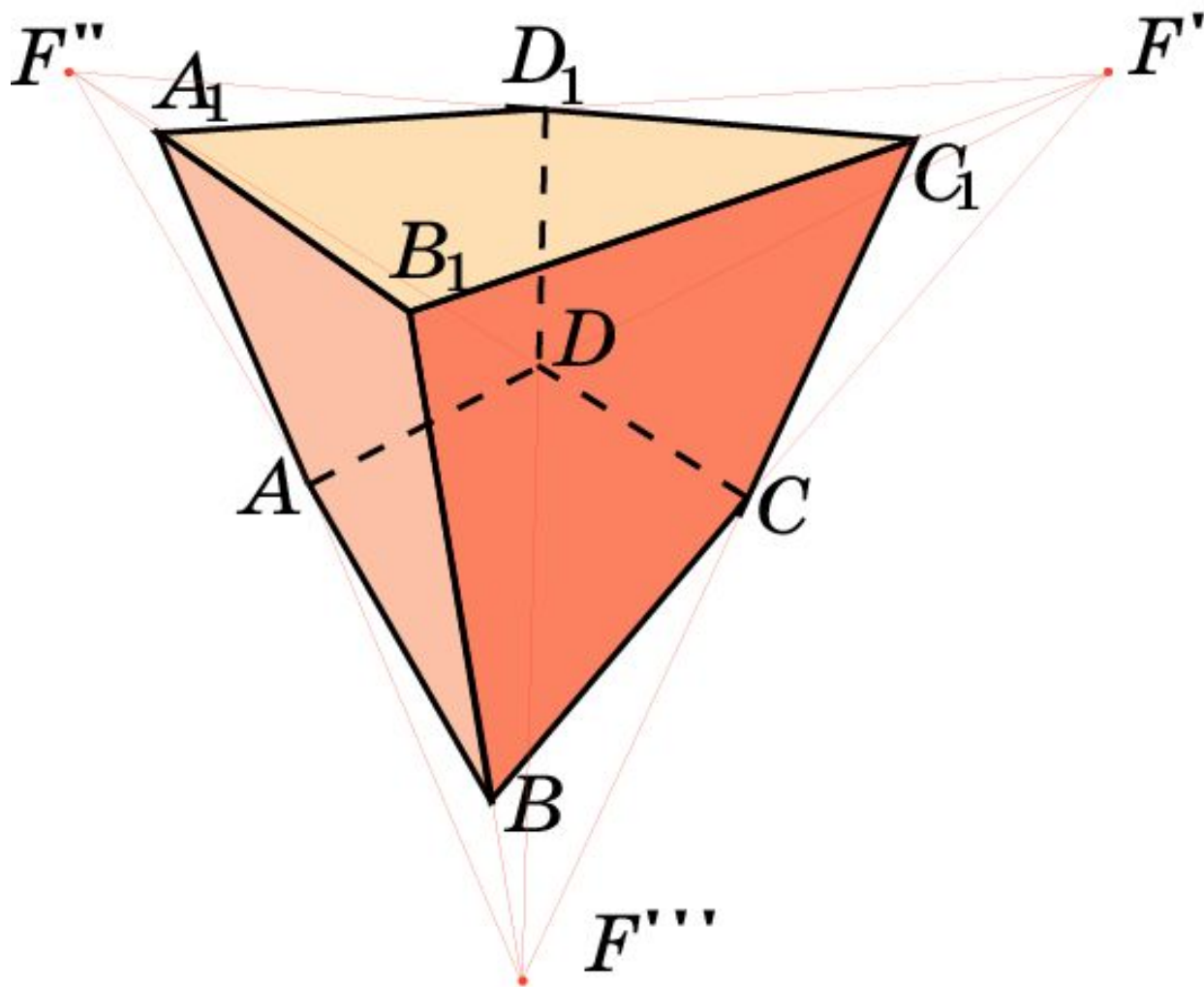
## Куб 2

Центральное проектирование куба на плоскость, параллельную ребру куба.



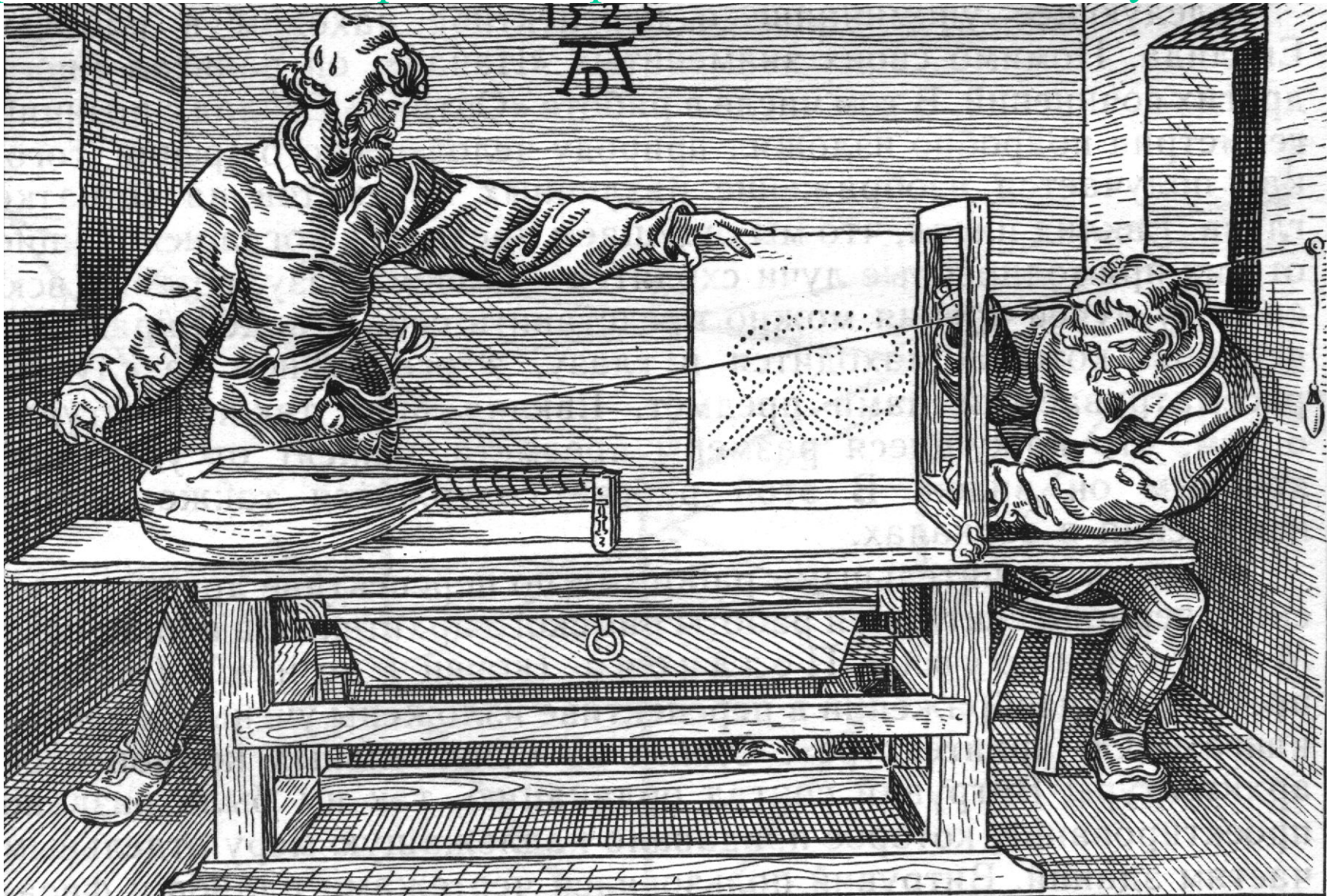
## Куб 3

Центральное проектирование куба в общем случае.



## А. Дюрер

На гравюре А.Дюрера (1471 – 1528) показано получение перспективного изображения предмета с помощью натянутой нити.





## Н.Н. Ге

Русский художник и педагог Н.Н. Ге (1834 – 1894), обращаясь к своим ученикам, говорил: «Учите перспективу, и когда овладеете ею, внесите ее в работу, в рисование. Здесь мы представляем картину Н.Н. Ге «Петр I допрашивает царевича Алексея»



И.Е. Репин (1844-1930)

Не ждали



П.А. Федотов (1815 – 1852)  
Сватовство майора



## Упражнение 1

Для всех ли точек пространства существует центральная проекция? Для каких точек она не существует?

**Ответ:** Нет. Она не существует для точек плоскости, проходящей через центр проектирования и параллельной плоскости проектирования.

## Упражнение 2

Могут ли при центральном проектировании параллельные прямые перейти в пересекающиеся?

Ответ: Да.

## Упражнение 3

В каком случае центральной проекцией двух прямых будут две параллельные прямые?

**Ответ:** Если прямые параллельны плоскости проектирования.

## Упражнение 4

Какое изображение фигуры получится в центральной проекции, если плоскость проектирования расположена между фигурой и центром проектирования?

Ответ: Уменьшенное прямое.

## Упражнение 5

Какое изображение фигуры получится в центральной проекции, если центр проектирования находится между фигурой и плоскостью проектирования?

Ответ: Перевернутое.



## Упражнение 6

Какое изображение фигуры получится в центральной проекции, если она расположена между плоскостью проектирования и центром проектирования?

Ответ: Увеличенное прямое.

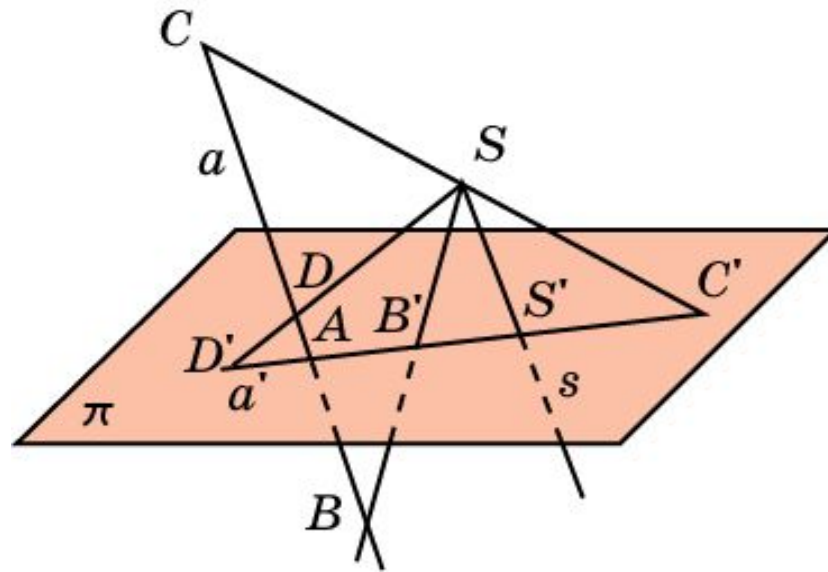
## Упражнение 7

Что можно сказать о центральной проекции плоской фигуры, которая расположена в плоскости, параллельной плоскости проектирования?

**Ответ:** Она будет подобна исходной.

## Упражнение 8

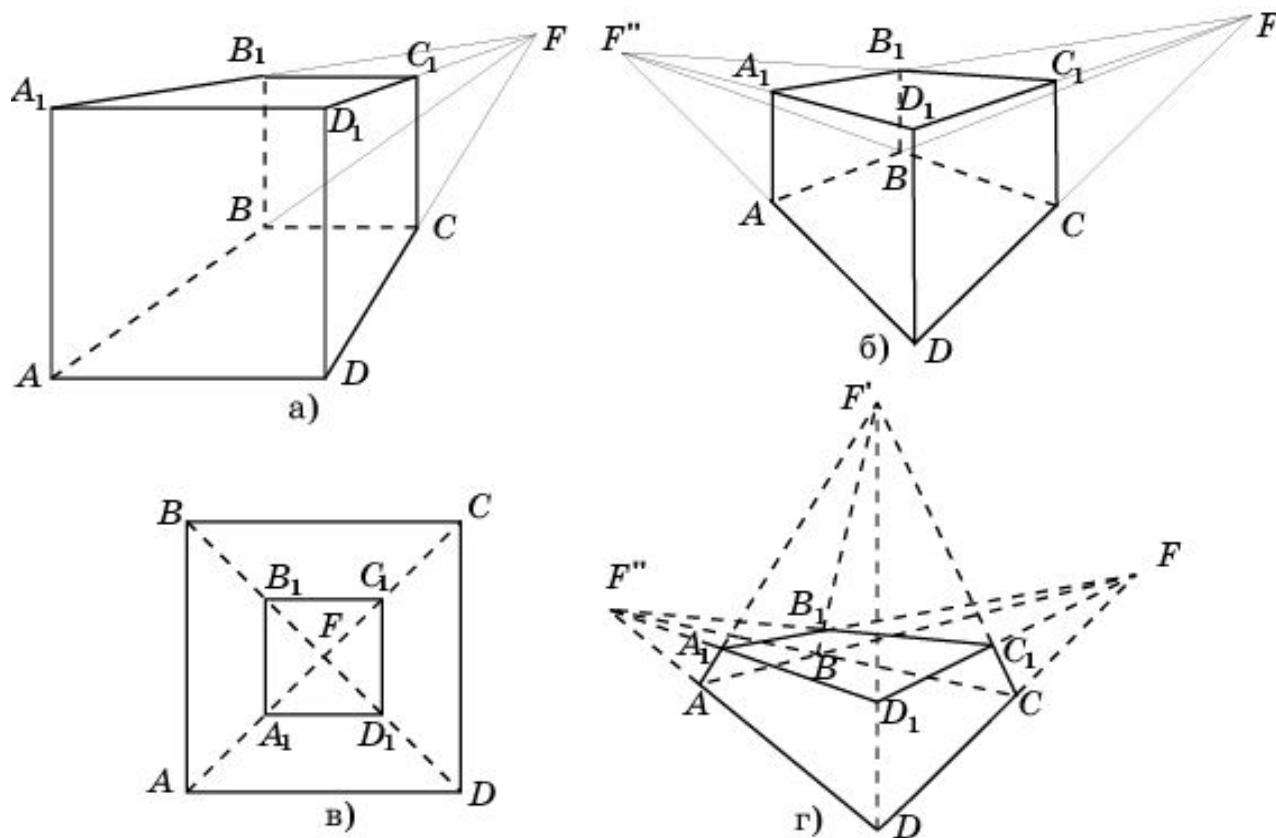
Пусть прямая  $a$  пересекает плоскость  $\pi$  и не проходит через точку  $S$ . Покажите на рисунке, куда при центральном проектировании переходит часть прямой  $a$ , расположенная: а) «выше»; б) «ниже» плоскости  $\pi$ .



**Ответ:** а) В точки лучей  $AD'$  и  $SC'$  без их начал, т.е. без точек  $A$  и  $S$ ;  
б) в точки отрезка  $AS$  без его концов, т.е. без точек  $A$  и  $S$ .

## Упражнение 9

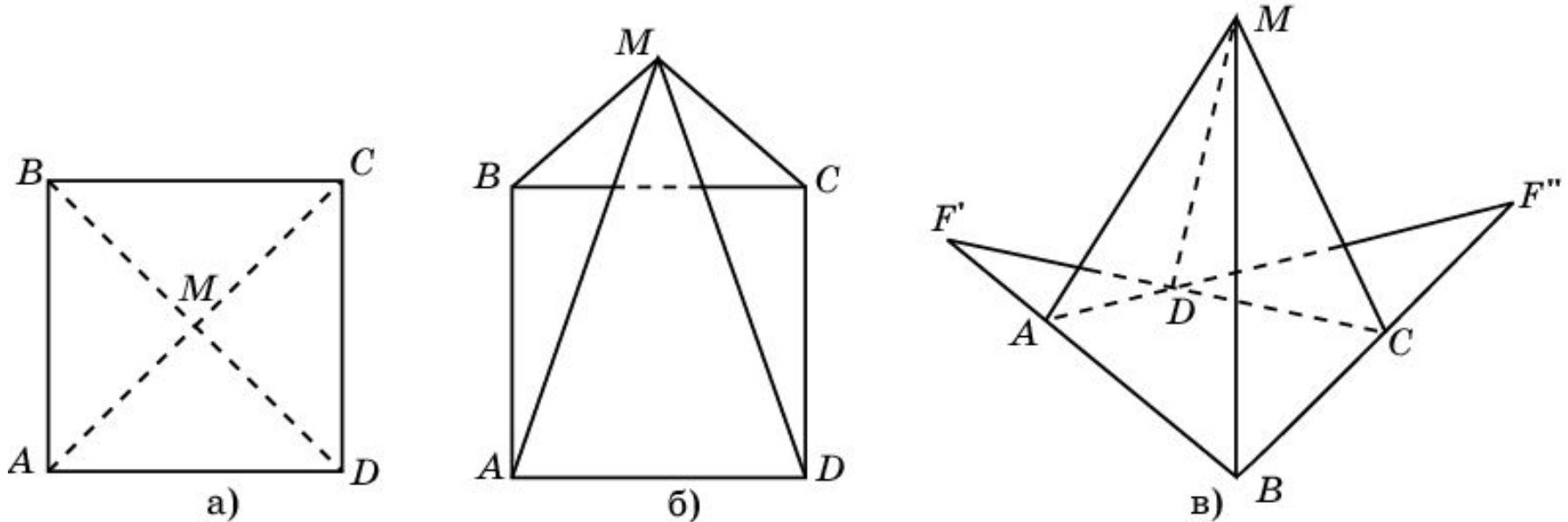
На рисунке изображена центральная проекция куба. Объясните, как в каждом случае расположен куб относительно плоскости проектирования.



- Ответ:** а) Грань  $ADD_1A_1$  куба параллельна плоскости проектирования;  
б) ребро  $BB_1$  куба параллельно плоскости проектирования;  
в) грань  $ABCD$  куба параллельна плоскости проектирования и точка  $F$  лежит внутри изображения этой грани;  
г) плоскость проектирования не параллельна никакому ребру куба.

## Упражнение 10

На рисунке изображена центральная проекция правильной четырёхугольной пирамиды. Объясните, как она расположена относительно плоскости проектирования.



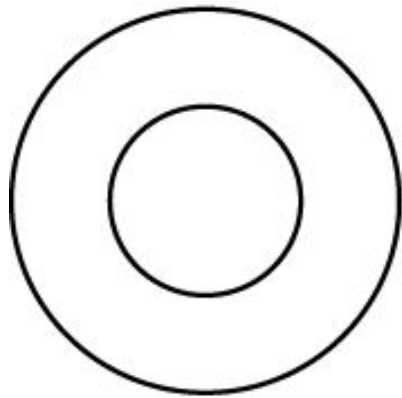
**Ответ:** а) Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости проектирования, и прямая  $SM$  перпендикулярна плоскости проектирования, где  $S$  – центр проектирования,  $M$  – вершина пирамиды;

б) плоскость основания пирамиды параллельна плоскости проектирования;

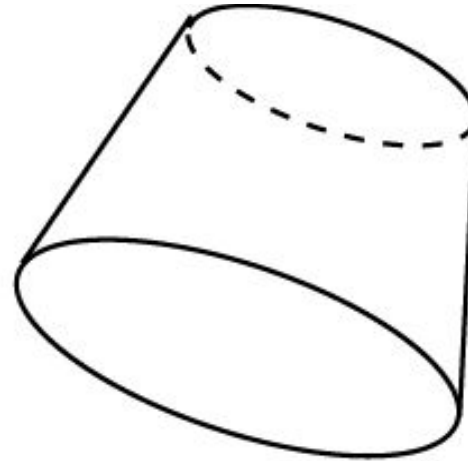
в) плоскость основания не параллельна плоскости проектирования.

## Упражнение 11

На рисунке изображён прямой круговой цилиндр в центральной проекции. Объясните, как он расположен в каждом случае относительно плоскости проектирования.



а)



б)

**Ответ:** а) Плоскость проектирования параллельна основаниям цилиндра;  
б) плоскость проектирования не параллельна основаниям цилиндра.